



**PROYECTO DE GESTION INTEGRADA Y PLAN MAESTRO
DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO**

CONVENIO ASR/B7 – 3100/99/136



**DISEÑO FINAL DEL MODULO INICIAL
DEL PROYECTO DE RIEGO VILLAMONTES - SACHAPER
LICITACION SERV/009/06**

TOMO III

**PROPUESTA AGROPECUARIA
Y DEMANDA DE AGUA**

Proyecto de gestión
Integrada y Plan
Maestro de la Cuenca
del Rio Pilcomayo

BIBLIOTECA



INGENIERIA DEL AGUA SRL

Prolongación Beni No. 149 B
Casilla 124
Tel./Fax: (591 3) 3336827
E-mail: ia@cotas.com.bo
Web: www.ia-bo.com
Santa Cruz de la Sierra
Bolivia

HH-2224

SANTA CRUZ, NOVIEMBRE DE 2006

**PROYECTO DE GESTION INTEGRADA Y PLAN MAESTRO DE LA
CUENCA DEL RIO PILCOMAYO**

**DISEÑO FINAL DEL MODULO INICIAL
DEL PROYECTO DE RIEGO VILLAMONTES SACHAPER
LICITACION SER/009/06**

TOMO III

**PROPUESTA AGROPECUARIA
Y DEMANDA DE AGUA**

SANTA CRUZ, NOVIEMBRE DE 2006

PERSONAL RESPONSABLE

PROYECTO DE GESTION INTEGRADA Y PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

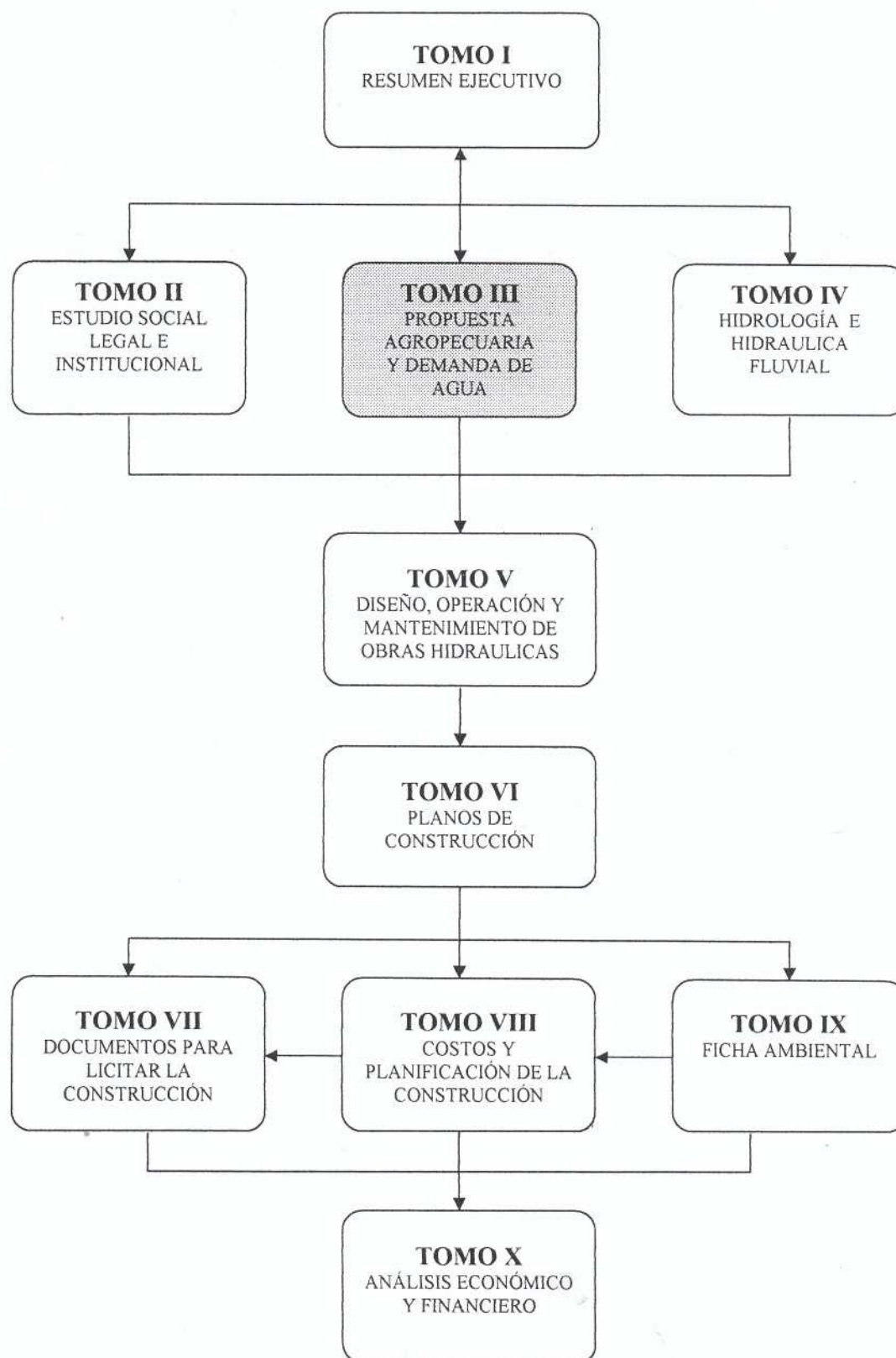
Ing. Fernando J. Zárate	Director del Proyecto
Ing. Jean-Marc Roussel	Jefe A.T.I.
Ing. José Luis Fassardi	Jefe Unidad Gestión de Cuencas
Ing. Mario Gamarra	Jefe de Hidráulica Civil
Ing. Eduardo Panique	Supervisor
Ing. Mabel Amarilla	Supervisora

PREFECTURA DE TARIJA

Dr. Mario Cossío Cortéz	Prefecto del Departamento
Ing. Jorge Ruiz Martínez	Secretario Departamental de Recursos Naturales y Medio Ambiente
Ing. David Tórrez	Jefe Unidad de Cuencas y Recursos Hídricos
Ing. Jacob de la Cruz	Asesor Unidad de Cuencas y Recursos Hídricos

INGENIERIA DEL AGUA SRL

Ing. Juan Carlos Sauma Haddad	Director del Estudio – Especialista en obras hidráulicas
Sr. Shigeru Matzusaki Nagase	Sociología / Antropología
Ing. Jaime Querejazu Leytón	Riego y cultivos
Lic. Jorge Sauma Haddad	Economía agrícola
Ing. Oscar Ergueta Salinas	Costos y especificaciones técnicas
Dr. José Hoffmann Leigue	Legislación agraria
Julio Adrián Gutiérrez	Topografía
Rosa Elvira Lucas Paniagua	Dibujo SIG / CAD
Evelyn Romanazzi Murillo	Asistencia de Gerencia y Administración



INDICE

1.	GENERALIDADES	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Ubicación del área del proyecto	1
1.3.	Justificación	2
1.4.	Objetivos y metas	5
2.	CARACTERISTICAS DE LA ZONA	6
2.1.	Aspectos climatológicos	6
2.2.	Calidad del agua	7
2.3.	Vegetación	8
2.4.	Fauna	10
2.5.	Hábitats frágiles	10
2.6.	Suelos	10
3.	SITUACION ACTUAL	15
3.1.	Uso de la tierra	15
3.2.	Tenencia de la tierra	15
3.3.	Producción actual	16
3.4.	Destino de la producción	20
3.5.	Ingresos actuales de la unidad productiva	20
4.	PROPUESTA AGROPECUARIA	21
4.1.	Planteamiento conceptual	21
4.2.	Granjas Weenhayek	22
4.3.	Producción pecuaria	24
4.4.	Agricultura intensiva	25
4.5.	Cédula de cultivos bajo riego	26
4.6.	Producción agrícola futura	28

4.7.	Ingresos futuros estimados	30
4.8.	Análisis de sensibilidad	31
5.	ESTIMACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO	32
5.1.	Fuente de agua	32
5.2.	Cálculo de la demanda de agua	32
5.3.	Respeto a la ley del medio ambiente	34
5.4.	Consideraciones sobre el riego parcelario	34
6.	CONSERVACION DE SUELOS	37
6.1.	Cortinas rompevientos	37
6.2.	Siembra en curvas de nivel	39
6.3.	Cultivo de fajas	39
6.4.	Caminos	40

ANEXOS

ANEXO I: Costos de producción

ANEXO II: Módulo agrícola

ANEXO III: Módulo forrajero

ANEXO IV: Estimación de la demanda de agua

1. GENERALIDADES

1.1. Introducción

El Proyecto de Gestión Integrada y Plan Maestro de la Cuenca del Río Pilcomayo trabaja en la cuenca del río Pilcomayo para los tres países que comparten este río (Bolivia, Argentina y Paraguay). En el marco de sus actividades durante la gestión 2006 y en coordinación con la Prefectura de Tarija está apoyando el Proyecto de Riego Villamontes Sachapera (PROVISA) con los estudios de preinversión a diseño final que permitan avanzar de manera orgánica, sistemática, planificada y sostenible en el desarrollo agropecuario del Chaco Boliviano.

El proyecto ya cuenta con varios estudios preliminares aislados como ser la topografía parcial de la zona de riego, los estudios de suelos y de calidad de aguas. Sin embargo, pese a los reiterados trabajos de preinversión del pasado, no cuenta con un diseño final integral de la red de riego para la superficie del módulo inicial, que asciende a 5000 hectáreas totales.

En este contexto, el presente documento es la **Propuesta Agropecuaria y Demanda de Agua**, que también incluye a solicitud expresa del Proyecto Pilcomayo el diseño de dos módulos demostrativos orientados a promover el desarrollo agrícola y pecuario con los actores locales que son los Weenhayek y los ganaderos.

1.2. Ubicación del área del proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en el Municipio de Villamontes, provincia Gran Chaco del departamento de Tarija y el área esta localizada al Este de la población de Villamontes, en la margen derecha del río Pilcomayo, distante en promedio a 15 km del centro poblado.

El agua para riego proviene de una captación en el río Pilcomayo y el área de riego se encuentra ubicada en las terrazas aluviales cultivables en la margen derecha del río.

Las comunidades del área del proyecto se vinculan con Villamontes a través de una carretera ripiada transitable todo el año (Villamontes – Ibibobo). Los mercados más importantes son los de Villamontes, Yacuiba y eventualmente Camiri y Santa Cruz. La zona más alejada del proyecto se encuentra aproximadamente a 25 km de la carretera asfaltada de primer orden Santa Cruz – Yacuiba.

1.3. Justificación

El área del modulo inicial del PROVISA actualmente incluye a tres actores: i) Comunidades Weenhayek, ii) Ganaderos y iii) Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego (APROCABAR).

A.- Comunidades Weenhayek: Las comunidades Weenhayek son 6: i) Capirendita, ii) Quebrachal, iii) Circulación, iv) Tres Pozos, v) Cueva de León y vi) Algarrobal. 5 comunidades tienen asignaciones de tierra, excepto Circulación. La distribución de la tierra se puede resumir como sigue:

NOMBRE COMUNIDAD	AREA TOTAL [Has]	AREA EN LA ZONA DE RIEGO [Has]
CAPIRENDITA	1145,78	10,63
QUEBRACHAL	373,00	261,62
TRES POZOS	148,45	140,89
CUEVA DE LEON	200,31	170,45
CIRCULACION	0,00	0,00
ALGARROBAL	1288,00	653,97
TOTAL	3155,54	1237,56

Fuente de la información: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por el INRA. Septiembre 2006.

Las comunidades Weenhayek están ubicadas en la margen derecha del río Pilcomayo, muy cerca de la ribera por su preferencia pesquera, pero pueden cambiar de ubicación no solo a lo largo del río, si no también en cualquiera de las márgenes del mismo.

COMUNIDAD	FAMILIAS [No.]	POBLACION [Hab]
CAPIRENDITA	116	640
QUEBRACHAL	44	115
CIRCULACION	15	78
TRES POZOS	39	260
CUEVA DE LEON	20	86
ALGARROBAL	23	137
TOTAL	257	1316

Fuente de la información: Elaboración propia a partir de visitas de campo. Septiembre 2006.

Los datos del cuadro anterior interpretan la situación actual, por cuanto en las entrevistas de campo se ha constatado una fuerte tendencia migratoria hacia la Argentina. Más de la mitad de la población son menores de 15 años y la proporción entre hombres y mujeres esta en equilibrio. Varias fuentes (CARE, ORCAWETA que es el ente matriz de los Weenhayek) dan datos con mayor número de familias por comunidad, pero las cifras no se repiten en ningún caso y con ninguna institución. Las cifras de los cuadros anteriores han sido extraídas de reuniones comunales. La actividad agrícola en las familias Weenhayek es prácticamente inexistente. El pueblo no ha tenido nunca la tradición de cultivar pues se dedica a la pesca y la recolección de frutos y miel silvestre. Las mujeres realizan actividades artesanales de tejido a base de la fibra de caragatá. La actividad productiva es en muy pequeña escala, por el costo, tiempo y por la falta de materia prima, pero actualmente es la fuente de ingreso principal de la familia debido a que el ingreso por la pesca ha disminuido.

B.- Ganaderos: Tienen sus propiedades desde el sector de Capirendita hasta el sur en Simbolar del Carmen. A partir de registros del INRA se tiene:

NOMBRE PROPIETARIOS	AREA TOTAL [Has]	AREA EN LA ZONA DE RIEGO [Has]
ALGARROBO GACHO II	114,65	11,86
ALGARROBO GACHO	812,94	105,21
CAMPO REDONDO	863,18	220,09
TODOS SANTOS	331,89	199,76
LA DESEADA	196,36	131,80
LA FLORIDA	169,97	116,46
LA ESQUINA	711,69	321,11
LA ESPERANZA	1362,02	617,45
SIMBOLAR EL CARMEN I	762,83	434,51
EL ESCONDIDO	83,88	62,47
LAS MARAVILLAS	67,59	52,55
POZO CERCADO	548,74	377,12
SIMBOLAR EL CARMEN II	1301,44	1061,71
ALGARROBAL	4296,79	50,48

Fuente de la información: Elaboración propia a partir de información proporcionada por el INRA. Septiembre 2006.

Los ganaderos que tienen sus propiedades dentro del área del proyecto, declaran poseer un total de 990 cabezas de ganado, que son manejadas y alimentadas en el monte a ramoneo. Las visitas de

campo y la imagen de satélite de este año, permiten apreciar que se ha iniciado a muy pequeña escala el proceso de desmonte para introducir pastos cultivados. A la fecha, no utilizan el agua para riego. Con relación al proyecto de riego, es evidente que son propietarios, pero no son actores.

C.- Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego – APROCABAR: Fundada el año 2000, con personalidad jurídica otorgada por la Prefectura del Departamento de Tarija. Tiene 49 socios activos. Se caracterizan por ser agricultores con iniciativa privada, por lo que pueden ser considerados microempresarios. Alquilan tierras, maquinaria y pagan por el consumo de agua a PROVISA. Estos productores son de la zona de Caigua, Chimeo y Lagunitas, área de producción de hortalizas y frutas situadas en el piedemonte a lo largo de 40 km desde la ciudad de Villamontes hacia la ciudad de Camiri, donde por falta de riego solo hacen cultivos en época de lluvias y en el invierno alquilan tierras del PROVISA para cultivos de hortalizas, papa y granos. Son los únicos que utilizan el riego y las tierras del proyecto. Según los testimonios de los mismos afiliados a APROCABAR, los agricultores de la zona son más de 500 y solamente existen 49 afiliados. Su actividad privada, con alquiler de tierra, maquinaria y pago por el uso del agua, es la evidencia más clara de la viabilidad del proyecto con pequeños y/o medianos agricultores.

En la actualidad se cuenta con obras de ingeniería que son:

- ↓ Obra de toma que sólo funciona en época de estiaje y requiere de una canalización todos los años.
- ↓ Desarenador de limpieza manual y que no opera correctamente.
- ↓ 10 km de canal de riego revestido.

Estas obras tienen las dimensiones y características para transportar agua hasta el área de riego y tienen capacidad para 4 metros cúbicos por segundo, suficiente para abastecer al módulo inicial, aunque indudablemente falta completar el canal principal (16,3 km) y 55 canales secundarios.

Asimismo, por lo visto en los puntos anteriores, las comunidades Weenhayek y los ganaderos asentados en el área de riego hasta ahora no han sido considerados dentro del proyecto y tampoco hicieron el mínimo esfuerzo por participar de manera voluntaria. PROVISA solamente trabaja con agricultores privados bajo la modalidad de alquiler. Por esta razón, el proyecto funciona sólo con superficies de cultivo mínimas (inferiores a 200 has).

1.4. Objetivos y metas

Las aguas del río Pilcomayo en términos generales son aptas para el riego y su cantidad excede ampliamente la requerida para regar las 5000 has del módulo inicial. El proyecto consiste en la construcción de una nueva toma aguas arriba del puente de ferrocarril, un desarenador de generosas medidas para ser limpiado con máquina y para retener los sedimentos del río Pilcomayo en época de lluvias, con una aducción y sus respectivos canales secundarios revestidos y terciarios de tierra, para la irrigación de 4.216,58 has netas (4217 has redondeadas) en el margen derecho del río Pilcomayo. Las 783.57 has restantes (783 has redondeadas) corresponden a zonas de protección.

El proyecto tiene como **objetivo principal** promover el desarrollo agropecuario del Chaco Boliviano y plantea los siguientes **objetivos específicos**:

- ⬇ Incrementar los niveles de producción y productividad agropecuaria, mediante la utilización de riego y tecnología adecuada a las condiciones de la zona.
- ⬇ Generación de fuentes de empleo en el área del proyecto, además del mejor aprovechamiento de la mano de obra familiar.
- ⬇ Optimización de los recursos agua y suelo, mediante la introducción de cultivos rentables e incrementar la seguridad alimentaria.

Las **metas** del proyecto son las siguientes:

- ⬇ Beneficiar a 257 familias Weenhayek, 14 propiedades ganaderas y al menos 49 micro productores privados de APROCABAR.
- ⬇ Construcción de una toma de agua operable todo el año con un desarenador de limpieza con maquinaria.
- ⬇ Red de riego para 5000 has totales, con 26.3 km de canal principal, 55 canales secundarios y red de caminos para viabilizar la producción agropecuaria.
- ⬇ Aplicación de riego parcelario por gravedad, con utilización de técnicas que conserven el agua y el suelo, permitiendo al sostenibilidad del proyecto.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

2.1. Aspectos climatológicos

La información recopilada y sistematizada con relación al clima del área del proyecto y que es de interés desde el punto de vista agropecuario se puede resumir como:

Mes	Temperatura Máxima Media	Temperatura Mínima Media	Humedad	Velocidad del Viento	Horas Sol	Eto	Precipitación	Lluvia Efectiva
	[° C]	[° C]		[km / día]				
Enero	33,5	20,8	73,1	172,8	13,1	215,5	168,7	123,2
Febrero	31,8	19,9	75,8	129,6	12,6	172,2	136,6	106,7
Marzo	32,3	19,3	77,3	95,0	12,1	169,0	153,5	115,8
Abril	28,5	17,1	79,9	77,7	11,5	121,5	77,6	68,0
Mayo	24,0	13,3	80,6	95,0	10,9	89,3	27,1	25,9
Junio	24,3	11,2	79,1	103,6	10,7	78,0	10,0	9,8
Julio	24,2	8,9	72,5	112,3	10,8	88,0	6,0	5,9
Agosto	29,8	10,7	68,7	155,5	11,3	131,1	6,2	6,1
Septiembre	28,9	12,8	65,5	198,7	11,7	159,0	10,0	9,8
Octubre	33,0	16,1	65,6	198,7	12,4	204,6	34,8	32,9
Noviembre	34,6	17,0	68,6	155,5	12,9	207,6	96,6	81,7
Diciembre	34,0	20,1	69,2	172,8	13,2	221,3	154,9	116,5
Medias ó Valores Anuales	29,9	15,6	73,0	138,9	11,9	1857,1	882,0	702,3

Fuente: SENAMHI, 1985-2003.

En la tabla ETo significa evapotranspiración potencial calculada por el método de Penman – Monteith y la lluvia efectiva ha sido calculada por el método del Soil Conservation Service.

Es un bioclima subhúmedo, y es parte del chaco semiárido. Se nota un período seco de cuatro meses, siendo Junio, Julio, Agosto y Septiembre los meses de menores precipitaciones. La gama de biotemperaturas es amplia y hay una tendencia a través de la zona de vida a tener temperaturas suficientemente altas para el cultivo de las plantas de origen cálido, desde Octubre hasta Abril. Existe un marcado déficit hídrico (la evapotranspiración es mas alta que las precipitaciones), es un clima calido, con temperaturas bastante uniformes. Los vientos predominantes son de sur y de

norte, siendo estos últimos calientes y desecantes en la primera parte de la primavera. La intensidad del viento es baja, reconociéndose a Villamontes como una zona de vientos calmos.

La alta disponibilidad energética da como resultado valores muy altos de evapotranspiración potencial. Las precipitaciones en época de lluvias muchas veces no alcanzan para reponer el agua en el suelo, de manera que todos los meses tienen déficit de humedad edáfica.

Asimismo, por su baja nubosidad casi año redondo, es una zona con abundancia de horas luz, lo que permite junto al manejo de la fertilidad y humedad del suelo, una intensa actividad fotosintética en las plantas.

2.2. Calidad del agua

Este aspecto tiene una importancia de gran relevancia en los proyectos de riego. Al respecto, MORALES (1990) hace el siguiente comentario: "Cuando el agua es abundante y las condiciones de drenaje son favorables, el exceso de sales es eliminado por lavado. Si la cantidad de agua y el drenaje son insuficientes, la sal se acumula en la superficie del suelo e impide el crecimiento de las plantas, con excepción de algunas halófitas. El agua proveniente de los riegos agrícolas puede contener, además de sales inorgánicas, fertilizantes y pesticidas usados en el cultivo, que la hacen impropia para otros usos. A menudo puede causar problemas de eutrofización y contaminación en lagos y ríos, además de los peligros asociados con la acumulación de productos tóxicos en las cadenas de alimento relacionadas con los animales acuáticos".

Es por ello que después de hacer una exhaustiva revisión de la bibliografía existente sobre diversos estudios para el riego y desarrollo agrícola de la zona de estudio y de la margen izquierda del río Pilcomayo, se ha tomado los análisis de agua existentes, para ser utilizados como elemento de análisis para la situación actual y propuesta agrícola del modulo inicial del PROVISA.

Dichos estudios entre otros fueron elaborados por: i) AGROCONSULT, 1976-1977 y ii) Consorcio LAHMEYER, SALZGITTER Y AGROPROGRESS; 1989.

A continuación se presentan los resultados de un promedio de al menos 10 muestras de agua, tomadas en el estiaje, que es cuando las sales disueltas en el agua y con un reducido volumen de la misma, resultan más notorias las concentraciones de iones.

Detalle	Valores
Sólidos en suspensión	250 mg/lit
PH	8.25
Conductividad	1.6 mmhos/cm.
K	0.24 meq/lit
Na	7.22 meq/lit
Ca + Mg	0.45 meq/lit
RAS	15.22
Clasificación USDA	C3-S2

Fuente: Elaboración en base a Estudios de AGROCONSULT, LAHMEYER y Asociados.

Por el cuadro anterior, se puede concluir que las aguas del río Pilcomayo en estiaje presentan niveles importantes de Sodio y Calcio así como pH de 8.25, por lo que son aguas ligeramente alcalinas; con niveles de carbonatos alto; riesgo de salinización bajo-medio para el uso en los suelos del chaco.

Lo anterior implica que el uso del agua del Pilcomayo en el estiaje donde sus niveles de carbonatos y sodio altos pueden generar una cierta salinización del suelo, esta situación deberá ser compensada en el verano, con láminas de riego mas altas para lavado de la deposición de las sales en el estiaje (en época de lluvias el río trae mayores volúmenes de agua y por tanto una baja concentración de iones).

2.3. Vegetación

El bosque natural se encuentra en la actualidad intervenido en una zona próxima a las parcelas de cultivo y afectado en menor intensidad en las zonas circundantes. Esto tiene que ver con la ganadería de la zona, que es una actividad extensiva y por falta de manejo, alambrados que permitan rotación/descanso de los lotes de pastoreo, no permiten el descanso y regeneración de las especies del bosque.

Asimismo la actividad extractiva de madera, especialmente de durmientes para ferrocarril (madera de quebracho), ha ocasionado una drástica reducción de árboles de esa especie, símbolo del ecosistema chaqueño.

Como la región chaqueña sufre de stress hídrico, la agricultura intensiva y/o extensiva no se ha difundido en gran escala en la zona, por lo aleatorio de las precipitaciones. Es por ello que de

alguna manera la actividad ganadera es la actividad agropecuaria común en la zona, y con su manejo a monte, permite el crecimiento de vegetación y no se ven extensiones de suelo descubierto por la agricultura. En el invierno, a diferencia de otras zonas de Bolivia como la Chiquitania, no se observan incendios forestales, puesto que el monte se seca tanto, que los ganaderos saben que si utilizan fuego, pueden perder rápidamente el monte que usa su ganado y por la baja resiliencia, la reposición de esa cobertura vegetal es casi nula.

El bosque originario de la asociación climática de la cuenca del Pilcomayo al entrar al chaco semiárido, abarca unas 14 a 18 especies por hectárea. Las especies vegetales que se presentan con más frecuencia en el monte del área del proyecto son las siguientes:

Nombre Científico	Nombre Vernacular
Schinopsis balansae	Quebracho colorado
Calycophyllum multiflorum	Palo blanco
Tabebuia cariaba	Lapacho amarillo, Paratodo
Bulnesia sarmientoi	Palo santo
Prosopis ruscifolia	Vinal
Prosopis kuntzei	Itin
Aspidosperma quebracho blanco	Cacha cacha
Zizyphus mistol	Mistol
Prosopis nigra	Algarrobo
Chorisia insignis	Palo borracho
Caesalpinia paraguarienses	Guayacán
Acacia aramo	Tusca

Fuente: Elaboración propia.

En la vegetación baja (herbáceas) que se pueden utilizar para uso ganadero (forraje) se tienen las siguientes especies:

Nombre Científico	Nombre Vernacular
Pennisetum frutescens	Simbol
Leptochloa virgata	Pasto moro
Paspalum unispicatum	Gramilon
Gouinia latifolia	Sorguillo
Elionurus muticus	Aibe

Fuente: Elaboración propia.

La altura de los árboles es de 12 a 15 metros y debido a la pluviosidad reducida de la zona, sus copas no se entrelazan, por lo que existe abundante insolación hacia abajo, lo que permite que se desarrolle el sotobosque. Es un monte con bastantes intersticios.

2.4. Fauna

La fauna de la región ha sido afectada por la intervención humana, de manera que en el área de influencia del proyecto las poblaciones de especies animales nativas, especialmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos, están disminuidas.

Aún así, en las visitas a las comunidades Weenhayek en horas de la mañana se ha podido observar varias veces la presencia de urinas y zorros.

Algunas especies comunes de aves en las partes bajas de esta región son el hornero (tiluchi), tordos, cardenales y maticos, además de una cantidad importante de colibríes o picaflores. En el río Pilcomayo es frecuente la presencia de garzas, airones y patos.

Se debe mencionar que las especies de animales menores, especialmente de invertebrados (ácaros, arácnidos, insectos, etc.), tienen mayor capacidad de adaptación a las modificaciones de su hábitat. Se hace mención especial en cuanto a moscas y mosquitos, estos últimos potenciales vectores de enfermedades relacionadas al agua.

2.5. Hábitats frágiles

De la lista de áreas protegidas en Bolivia, en sus diversas categorías, se establece que en la región en la que se implantará el proyecto, no se tiene registrado ni propuesto ninguno de estos tipos de hábitats frágiles.

2.6. Suelos

Los suelos se caracterizan por ser profundos, planos, con una pendiente que varía de 0 a 2 %, presentando para su estudio terrazas altas y terrazas bajas (se pueden observar en algunos lugares hasta tres terrazas aluvionales). La presencia de las terrazas y sus características se describen a continuación:

Terraza aluvial reciente (T0): Es el nivel mas bajo de las terrazas y se encuentra a la orilla del río, sujeta a inundaciones frecuentes, napa freática alta y presenta suelos con problemas de drenaje.

Terraza aluvial subreciente (T1): Es el nivel de terrazas siguiente al anterior, ocasionalmente sujetos a inundaciones; suelos de textura media y moderadamente livianos, color pardo rojizo claro; pH ligeramente alcalino, poco provistos de materia organiza, fertilidad media a buena.

Terraza aluvial reciente (T2): Esta situado sobre el nivel superior de las anteriores terrazas; suelos moderadamente pesados, color pardo rojizo claro y profundos; buen drenaje; reacción ligeramente alcalina con valores altos de Ca y K, así como niveles bajos de P.

Terraza aluvial antigua (T3): Este es el nivel superior de las terrazas y es el mas antiguo; suelos profundos, bien drenados, textura media color pardo rojizo; moderadamente alcalinos, nivel mas alto de materia orgánica que las anteriores terrazas.

El área de riego del PROVISA, descansa básicamente sobre los niveles de terrazas T2 y T3 y los suelos corresponden básicamente a dos grupos texturales, siendo estos los franco limosos (Fr Lm) y los franco arenosos (Fr Ar) y cuyas características químicas se presentan a continuación, como resultado de 700 muestras de suelo y analizadas en laboratorio 500 de ellas:

Detalle	Valores	Observaciones
SUELOS FRANCO LIMOSOS (Fr Lm)		
PH	7.5	Alto
Materia orgánica	1.8%	Bajo
CIC	11.1 meq/100	Normal
Conductividad	2.1 mmhos/cm	Normal
N total	915 ppm	Normal
P	30.3 ppm	Bajo
CTC	17.5 meq/100 gr	
K	171.8 ppm	Normal
Ca	1690 ppm	Normal
Mg	701.5 ppm	Alto
Na	667.0 ppm	Alto
Saturación bases	100%	

SUELOS FRANCO ARENOSOS (Fr Ar)		
PH	7.5	Alto
Materia orgánica	2.3 %	Bajo-medio
CIC	11 meq/100	Normal
Conductividad	0.5 mmhos/cm	Normal
N total	1125 ppm	Normal
P	37.7 ppm	Bajo
CTC	15.1 meq/100 gr	
K	304 ppm	Normal-alto
Ca	1740 ppm	Normal
Mg	305 ppm	Alto
Na	719 ppm	Alto
Saturación bases	100%	

Fuentes: AGROCONSULT, 1976-1977, LAHMEYER y Asociados, 1989.

El subsuelo normalmente es de textura media, franco arenosa a franco limosa y esta formado por deposiciones del río Pilcomayo y presenta los siguientes tipos: tipo franco limoso y tipo franco arenoso. En las calicatas, se presentan las siguientes características comúnmente:

- ↓ 0 a 20 cm; Franco Arenoso.
- ↓ 20 a 85 cm; Franco Arenoso.
- ↓ 85 a más cm; Franco.
- ↓ Color Munsell 5YR 4/3.

Por tanto, los suelos del PROVISA responden a:

Tipo Franco Limoso: Suelos con permeabilidad algo restringida, capacidad de intercambio media, reacción ligeramente alcalina, concentraciones de N y K normales, P deficiente.

Tipo Franco Arenosos: Suelos profundos y permeables, reacción ligeramente alcalina, capacidad de intercambio baja y P bajo, N normal, K buen nivel, ligero excedente de sodio cambiante.

Por otra parte y con fines de planificación de las intervenciones en el área del PROVISA, se toma como referencia al Bureau of Reclamation de EEUU, que indica que los suelos con fines de riego admiten la siguiente clasificación:

Clase I: Tierra arable altamente apta para riego. Poca o ninguna limitación en su uso.

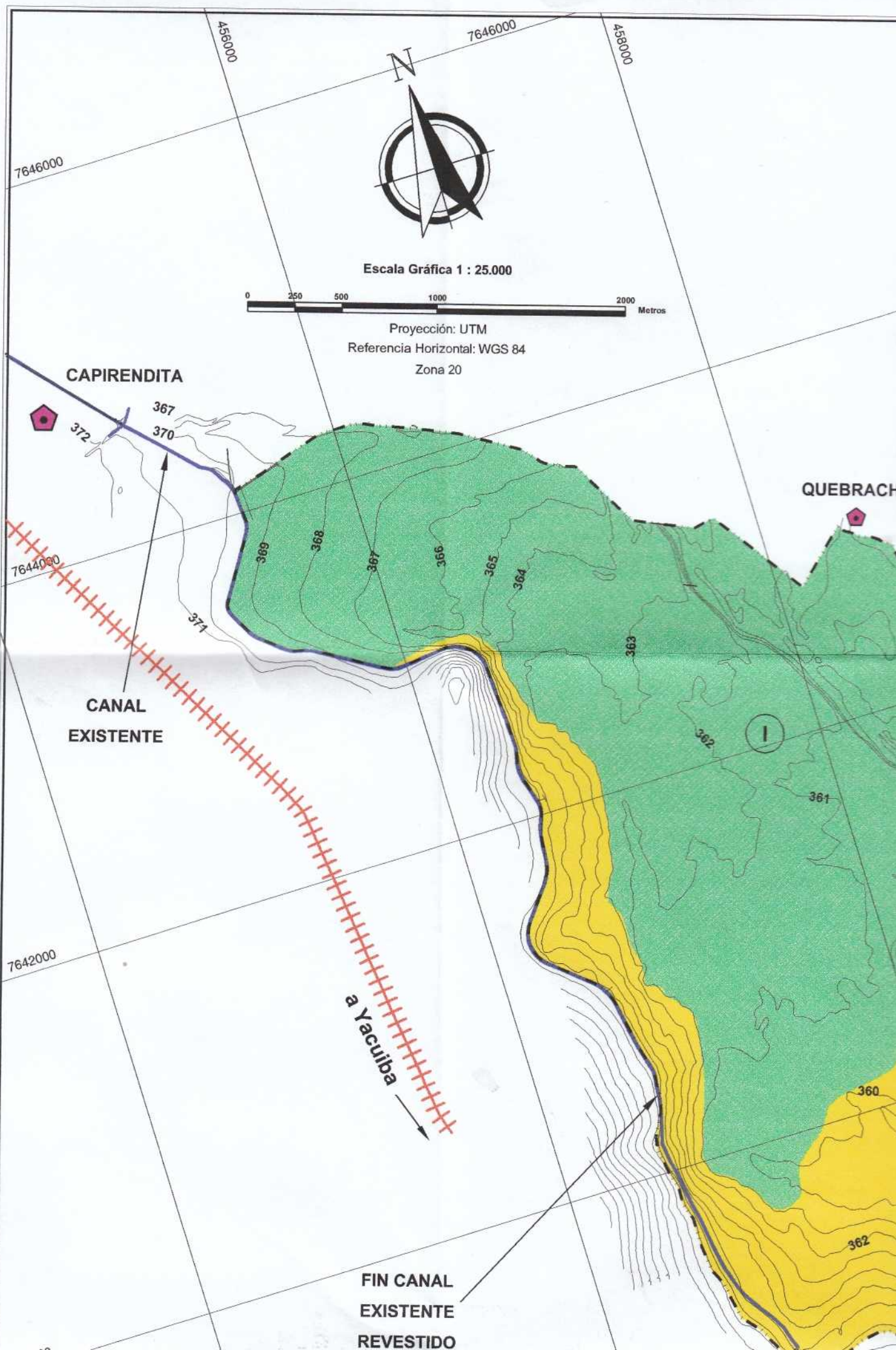
Clase II: Tierra arable y regable, moderadamente apta para riego. Poseen algunas limitaciones como pendiente, drenaje o textura y requieren moderadas prácticas de conservación.

Clase III: Tierra arable y regable, poco apropiada para riego. Poseen algunas limitaciones más severas como pendiente, drenaje o textura y requieren prácticas de conservación como cobertura vegetal permanente.

Clase IV: Tierra arable y regable, limitada o de uso especial para riego. Poseen severas restricciones por declive, erosión severa, suelos delgados. Requieren prácticas de conservación intensivas, como cobertura vegetal permanente y cultivos de desarrollo abundante.

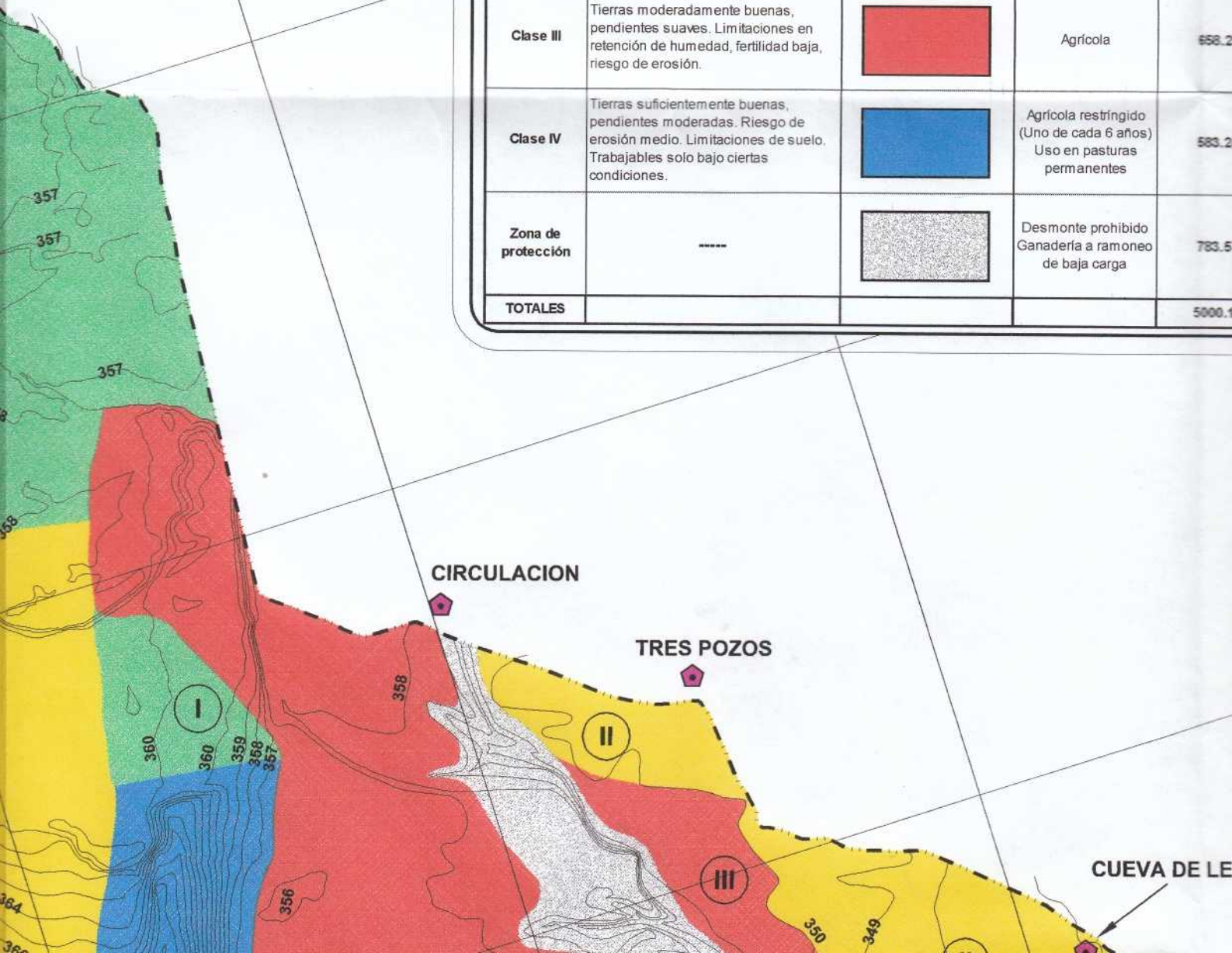
La aplicación de este sistema de clasificación de suelos al proyecto, se presenta en el plano a continuación. Se recomiendan las siguientes prácticas de manejo:

- ✦ Aplicación de abonos verdes, estercoladuras y residuos de cosechas que ayudarán a mejorar la fertilidad, e incrementando la capacidad de retención de humedad del suelo.
- ✦ Preparación de suelos en condiciones de buena humedad, para evitar formación de terrones.
- ✦ Efectuar en lo posible labranza mínima para evitar compactación.
- ✦ Cada 3 a 4 años, dar una pasada de subsolador para evitar la formación de capas compactadas en el subsuelo (hardpan).
- ✦ Realizar rotaciones de cultivos que incluyan leguminosas, ya que estas por su sistema radicular promueven un mayor estado de agregación de los suelos y por consiguiente incrementan el poder de retención de humedad, además de añadir nitrógeno al suelo.
- ✦ Los suelos estudiados tienen bajos niveles de elementos principales, vale decir nitrógeno fósforo y potasio, por lo que se recomienda la fertilización con una formulación completa de 80-100-40 especialmente para cultivos como papa, tomate y hortalizas. Es probable que el fósforo aplicado no sea de total disponibilidad para las plantas.
- ✦ Para aprovechar de mejor manera los nutrientes del suelo, es necesario realizar una cédula de cultivos donde se incremente el área cultivable de leguminosas especialmente soya; esta práctica ayudará a controlar a las malezas e insectos en los suelos a regarse.



CLASIFICACION DE SUELOS CON FINES AGRICOLA

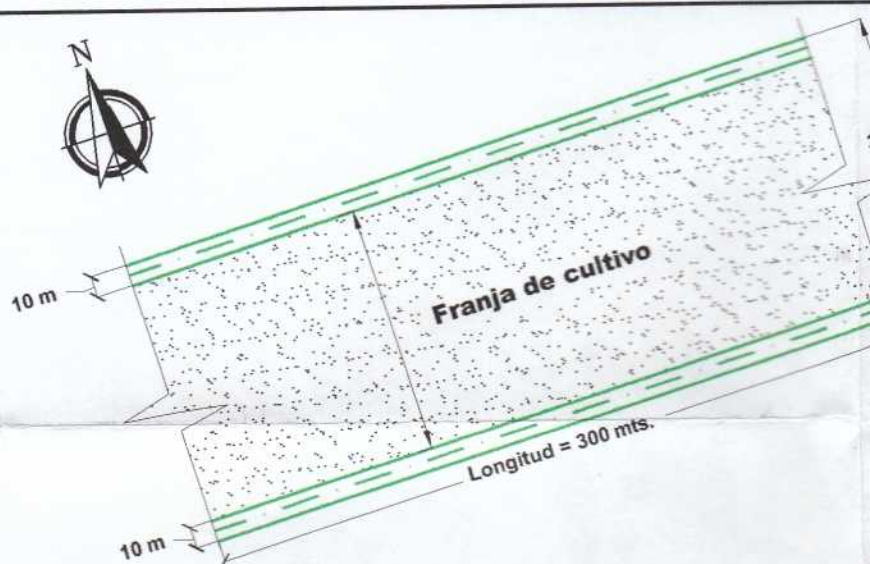
DETALLE	CARACTERISTICAS	COLOR EN EL MAPA	USO MAYOR	SUPERFICIE (Has)
Clase I	Tierras buenas, planas, no erosionables. Suelos profundos y trabajables, retienen agua y de adecuada fertilidad. No tienen ninguna restricción.		Agrícola	945.8
Clase II	Tierras buenas, casi planas, ligero riesgo de erosión, drenaje algo lento o no retienen humedad		Agrícola	2029.1
Clase III	Tierras moderadamente buenas, pendientes suaves. Limitaciones en retención de humedad, fertilidad baja, riesgo de erosión.		Agrícola	658.2
Clase IV	Tierras suficientemente buenas, pendientes moderadas. Riesgo de erosión medio. Limitaciones de suelo. Trabajables solo bajo ciertas condiciones.		Agrícola restringido (Uno de cada 6 años) Uso en pasturas permanentes	583.2
Zona de protección	-----		Desmonte prohibido Ganadería a ramoneo de baja carga	783.5
TOTALES				5000.1



COLAS

SUPERFICIES [Has]	INCIDENCIA [%]
945.85	0.19
2029.24	0.41
658.25	0.13
583.24	0.12
783.57	0.16
5000.15	1.00

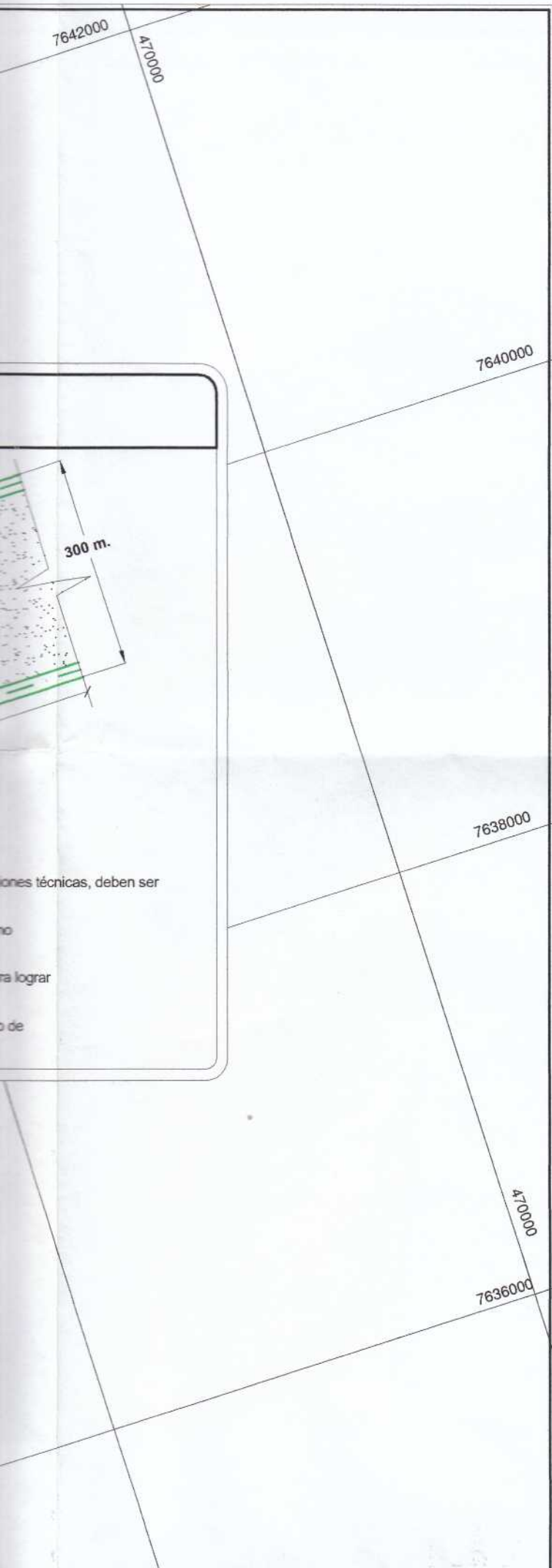
CORTINAS ROMPEVIENTOS



NOTA: Las cortinas rompevientos actuales que no cumplen con las presentes especificaciones técnicas adecuadas con siembra de especies de rápido crecimiento y respetando la orientación.

Desmontes existentes: Siembra en los intersticios de especies de rápido crecimiento como leucaena, para hacer la cortina mas impermeable.

Nuevos demontes: Siembra de al menos 3 especies (leucaena, sauce, terebinto) para lograr que los cordones de desmonte se conviertan en rompevientos. El máximo largo de cada cortina sera de 300 m, para permitir paso de maquinaria.



PROYECTO DE GESTION INTEGRADA Y PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO

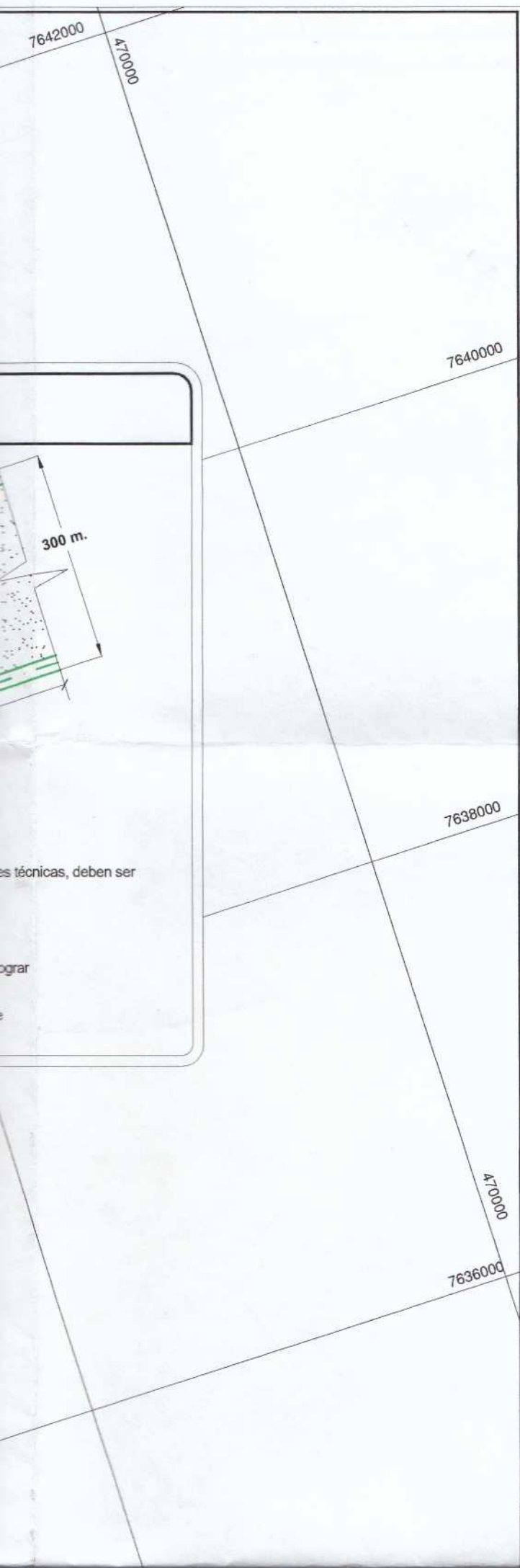


DISEÑO FINAL DEL PROYECTO DE RIEGO VILLAMONTES - SACHAPERAS MODULO INICIAL

CLASIFICACION DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS

UBICACION DEL PROYECTO





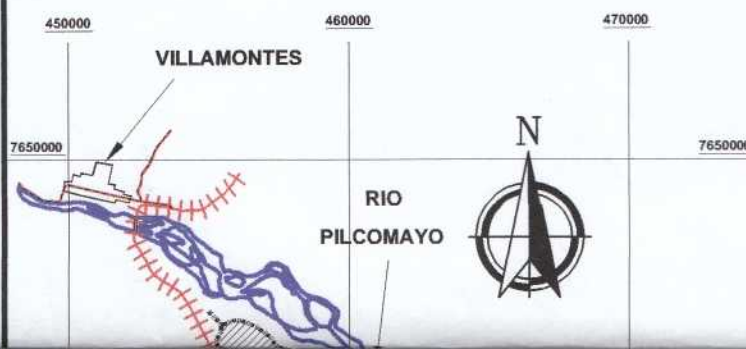
PROYECTO DE GESTION INTEGRADA Y PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RIO PILCOMAYO



DISEÑO FINAL DEL PROYECTO DE RIEGO VILLAMONTES - SACHAPERÁ MODULO INICIAL

CLASIFICACION DE SUELOS CON FINES AGRICOLAS

UBICACION DEL PROYECTO

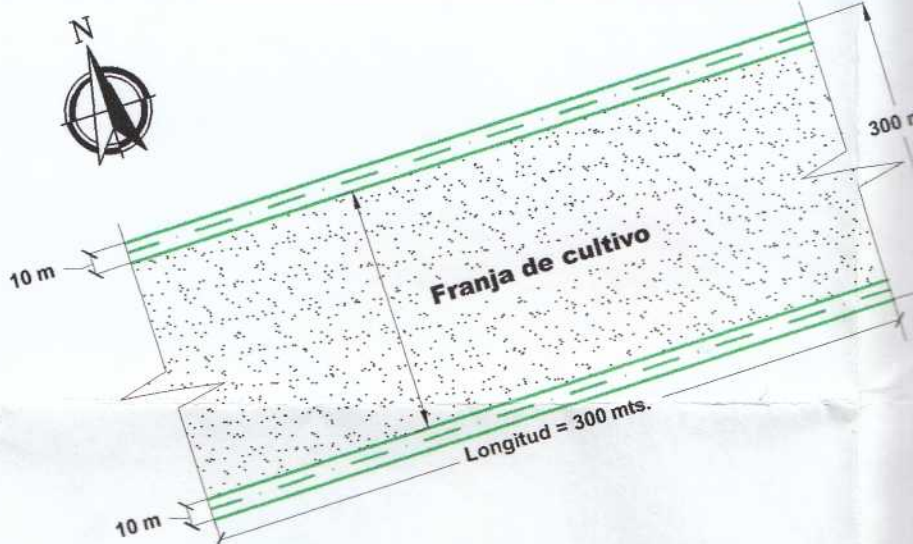


LAS

RFICIES [as]	INCIDENCIA [%]
5.85	0.19
29.24	0.41
8.25	0.13
3.24	0.12
3.57	0.16
00.15	1.00

LEON

CORTINAS ROMPEVIENTOS

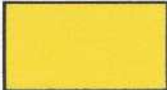


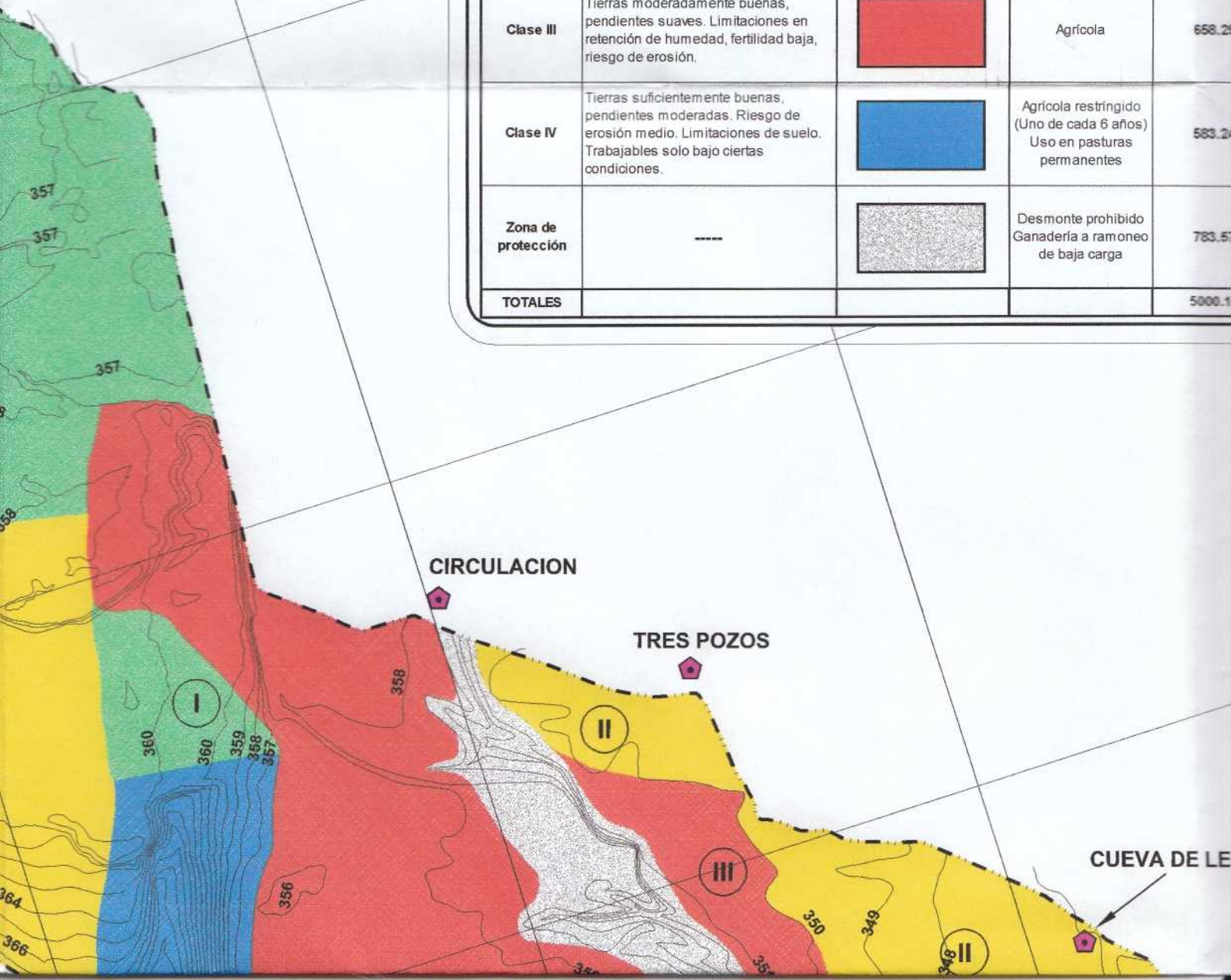
NOTA: Las cortinas rompevientos actuales que no cumplen con las presentes especificaciones técnicas, adecuadas con siembra de especies de rápido crecimiento y respetando la orientación.

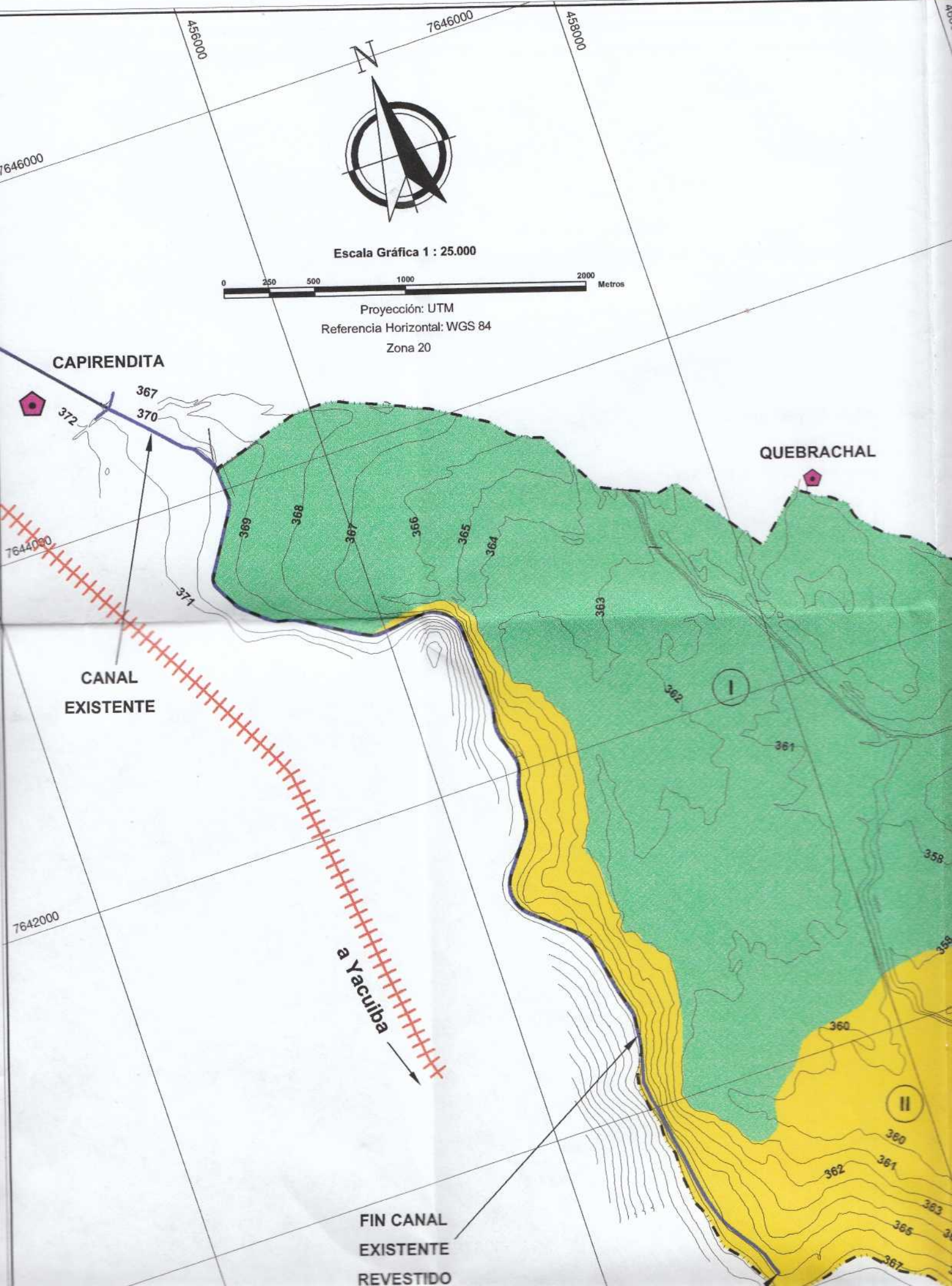
Desmontes existentes: Siembra en los intersticios de especies de rápido crecimiento como leucaena, para hacer la cortina mas impermeable.

Nuevos demontes: Siembra de al menos 3 especies (leucaena, sauce, terebinto) para lograr que los cordones de desmonte se conviertan en rompevientos. El máximo largo de cada cortina sera de 300 m, para permitir paso de maquinaria.

CLASIFICACION DE SUELOS CON FINES AGRICOLA

DETALLE	CARACTERISTICAS	COLOR EN EL MAPA	USO MAYOR	SUPERFICIE [Has]
Clase I	Tierras buenas, planas, no erosionables. Suelos profundos y trabajables, retienen agua y de adecuada fertilidad. No tienen ninguna restricción.		Agrícola	945.8
Clase II	Tierras buenas, casi planas, ligero riesgo de erosión, drenaje algo lento o no retienen humedad		Agrícola	2029.2
Clase III	Tierras moderadamente buenas, pendientes suaves. Limitaciones en retención de humedad, fertilidad baja, riesgo de erosión.		Agrícola	658.2
Clase IV	Tierras suficientemente buenas, pendientes moderadas. Riesgo de erosión medio. Limitaciones de suelo. Trabajables solo bajo ciertas condiciones.		Agrícola restringido (Uno de cada 6 años) Uso en pasturas permanentes	583.2
Zona de protección	-----		Desmonte prohibido Ganadería a ramoneo de baja carga	783.5
TOTALES				5000.1





Escala Gráfica 1 : 25.000

Proyección: UTM
Referencia Horizontal: WGS 84
Zona 20

CAPIRENDITA

QUEBRACHAL

CANAL
EXISTENTE

a Yacuiba

FIN CANAL
EXISTENTE
REVESTIDO

3. SITUACION ACTUAL

3.1. Uso de la tierra

Las tres comunidades Weenhayek (Capirendita, Quebrachal y Circulación) que se encuentran próximas al área desmontada del PROVISA no hacen uso de esas tierras que disponen de riego. La misma situación ocurre con los ganaderos asentados en la zona, que sobreviven con una ganadería extensiva de ramoneo.

Desde su origen (fines de la guerra del Chaco), el proyecto estuvo concebido como un polo de desarrollo de la región chaqueña, donde se debería implementar un proyecto para regar una superficie superior a 40000 has, atraer a productores de otras regiones y poner a producir bajo riego la zona. Fueron necesarios aproximadamente 70 años para que apareciera la Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego (APROCABAR) con gente de las comunidades cercanas a Villamontes (Chimeo, Caigua y Lagunitas en el piedemonte del Aguarague), para contar con verdaderos actores productivos que desde el año 2000 vienen demostrando con hechos concretos la factibilidad del proyecto de riego.

3.2. Tenencia de la tierra

De acuerdo a la información recabada en la zona a través de entrevistas en el campo y talleres/reuniones donde se elaboraron Diagnósticos Rurales Participativos (DRPs), sumados a datos del INRA, se pudo constatar que el área del proyecto presenta las siguientes características:

Detalle	Área total [Has].	Área zona de riego [Has]	No. de Familias	Población [Hab]
Capirendita	1145,78	10,63	116	640
Quebrachal	373,00	261.62	44	115
Tres Pozos	148,45	140.89	15	78
Cueva de León	200,31	170,45	39	260
Circulación	0,00	0,00	20	86
Algarrobal	1288,00	653,97	23	137
TOTAL	3155.54	1237.56	257	1316

Fuente: Elaboración propia, en base a entrevistas de campo, e información del INRA.

Detalle	Area total [Has].	Area en la zona de riego [Has]	No. de Familias
ALGARROBO GACHO II	114,65	11,86	1
ALGARROBO GACHO	812,94	105,21	1 (7)
CAMPO REDONDO	863,18	220,09	1 (9)
TODOS SANTOS	331,89	199,76	1
LA DESEADA	196,36	131,80	1
LA FLORIDA	169,97	116,46	1
LA ESQUINA	711,69	321,11	1 (3)
LA ESPERANZA	1362,02	617,45	1
SIMBOLAR EL CARMEN I	762,83	434,51	1
EL ESCONDIDO	83,88	62,47	1
LAS MARAVILLAS	67,59	52,55	1
POZO CERCADO	548,74	377,12	1
SIMBOLAR EL CARMEN II	1301,44	1061,71	1
ALGARROBAL	4296,79	50,48	1
TOTAL	11.623,97	3.762,58	14 (30)

Fuente: Elaboración propia, en base a entrevistas a ganaderos, e información del INRA.

Notas: Los números entre paréntesis indican el número de herederos declarados por los entrevistados, todos sin haber perfeccionado su situación jurídica.

Del cuadro anterior se deduce que 257 familias Weenhayek y 14 familias de ganaderos, son los que se encuentran en el módulo inicial del PROVISA y en todos los casos no existen títulos de propiedad validados por el INRA.

3.3. Producción actual

La producción agrícola de la zona en general se concentra en cultivos anuales, siendo los principales: maíz y fréjol en la siembra de verano y en los pocos lugares donde hay riego en el piedemonte además se cultivan papa, lechuga, tomate, sandía y otras hortalizas. Asimismo se cultivan cítricos. De estos cultivos, el maíz y el fréjol se constituyen en la base de la alimentación familiar, con pocos excedentes para el mercado.

Los miembros de APROCABAR con 49 asociados producen en invierno y verano diversos cultivos en las tierras desmontadas por PROVISA. Como mencionado en párrafos anteriores, los Weenhayek y los ganaderos actualmente no usan el riego de manera orgánica y sistemática.

De acuerdo a la información de campo obtenida con entrevistas y DRP's, a los asociados a APROCABAR, las cédulas de cultivo en la situación sin proyecto se pueden resumir como:

CEDULA DE CULTIVOS SIN PROYECTO

Detalle	Has Invierno	Has Verano
Papa	20	20
Tomate	20	0
Lechuga	5	5
Cebolla	10	10
Ajo	3	0
Coles	3	0
Maíz choclo	0	30
Maíz grano	0	80
TOTALES	61	145

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas de campo y DRPs.

Como se puede observar en el cuadro anterior y de acuerdo al criterio de los propios productores, los cultivos más importantes son los de maíz, papa y tomate, debido básicamente a que una importante proporción de la cosecha de estos productos es destinada al mercado y como fuente de ingresos.

Estos agricultores además cultivan en parcelas de su propiedad situadas en el piedemonte (Caigua, Chimeo, Lagunitas), que les permite asegurar la provisión de alimentos para el hogar y un pequeño excedente para el mercado, por ello lo que producen a riego en el PROVISA está destinado básicamente al mercado.

Un análisis de un caso que se considera representativo de un asociado de APROCABAR (Alejandro Aramayo, comunidad Lagunitas), se presenta a continuación:

Detalle	Rendimiento	Precio Unitario \$US	Ingresos Brutos \$US
COMUNIDAD LAGUNITAS			
3 has maíz verano	60 QQ	5.5	330
1 ha tomate verano	500 cajas de 20 kg	2,50	1250
INGRESOS VERANO			1580
PROVISA			
1 ha papa	250 QQ	8.75	2187
0.5 ha tomate	250 cajas	2.5	625
1.5 ha sandía	1500 unidades	0.63	945
INGRESOS INVIERNO			3757
TOTAL INGRESOS			5337

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo

Si ahora se consideran los egresos se tiene:

Detalle	Cantidad	Costo Unitario \$US	Costos totales \$US
COMUNIDAD LAGUNITAS			
Preparación tierra	4 has	27.5	110
Jornales extra familiares	53	3.13	165.8
Agroquímicos	2 aplicaciones	125	250
Abonos	2 aplicaciones	125	250
EGRESOS LAGUNITAS			775.8
PROVISA			
Alquiler tierra	3 has	50	150
Preparación tierra	3 has	27.5	82.5
Jornales extra familiares	40	3.13	125.2
Agroquímicos	1 aplicación	125	125
Abonos	1 aplicación	125	125
EGRESOS PROVISA			607.7
TOTAL EGRESOS			1383.5
INGRESOS			5337
BALANCE ANUAL			3953.5

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo

Para el análisis de la situación SIN y CON proyecto, se han adoptado los siguientes criterios para los rendimientos de los cultivos:

↓ Análisis estadístico de los rendimientos de diferentes cultivos en Santa Cruz a partir de series históricas recopiladas, centralizadas y publicadas por la CAO.

↓ Encuestas en la zona y en la localidad de Villamontes (Mercado de la población).

Para los cultivos industriales como soya, maíz, trigo y girasol, el mercado natural es Santa Cruz y también la fábrica de aceites ITIKA, que se rige por los precios de Santa Cruz, por ello para los costos e ingresos de estos cultivos se han utilizado los datos estadísticos de la CAO (Números de Nuestra Tierra 2006).

Para cultivos destinados al mercado local como papa, tomate y hortalizas se han utilizado precios y

costos del mercado de Villamontes y entrevistas a agricultores de APROCABAR.

Los volúmenes de producción de cada uno de los cultivos se pueden apreciar a continuación.

PRODUCCIÓN SIN PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Superficie	Rendimiento	Producción
		Has Totales	[TM / Ha]	[TM]
Weenhayek	-	0,00	0,00	0,00
Ganaderos	-	0,00	0,00	0,00
APROCABAR	Maíz grano	80	2,87	229,60
	Maíz choclero	30,00	2,50	75,00
	Coles	3,00	10,00	30,00
	Ajo	3,00	5,50	16,50
	Cebolla	20,00	7,00	140,00
	Lechuga	5,00	8,61	43,05
	Papa	40,00	4,97	198,80
	Tomate	20,00	5	100,00

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo, DRPs e información estadística CAO.

Entre los factores limitantes de la producción agrícola en la zona del PROVISA, los miembros de APROCABAR mencionaron en los DRPs, los siguientes:

- ⬇ Deficiencias en el abastecimiento de agua en el verano, por la colmatación de la toma.
- ⬇ Ausencia de créditos blandos.
- ⬇ Necesidad de seguridad jurídica y física para continuar y aun ampliar sus operaciones (los Weenhayek les sustraen sus cosechas y los ganaderos no los quieren en la zona).

3.4. Destino de la producción

De las encuestas realizadas en campo, se puede deducir que el cultivo de papa está orientado al igual que los otros cultivos al mercado, pero es del que la familia rural toma un porcentaje mas alto para su consumo en el hogar, dejando para ellos hasta un 10%, no acumulando mas por que debido a las elevadas temperaturas, los tubérculos no pueden almacenarse mucho tiempo.

Los otros cultivos como maíz, cebolla, coles, lechuga, tomate muestran porcentajes de 5% o aun menos destinados al consumo, lo que confirma la vocación comercial de los cultivos de APROCABAR en el área del PROVISA. Por ello, en el cuadro a continuación se muestra el destino de la producción para cada grupo de actores.

DESTINO DE LA PRODUCCION SIN PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Producción	Semilla		Consumo		Venta	
		[TM]	[%]	[TM]	[%]	[TM]	[%]	[TM]
Weenhayek	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ganaderos	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
APROCABAR	Maíz grano	229,60	0,00	0,00	2,00	4,59	98,00	225,01
	Maíz choclero	75,00	0,00	0,00	3,00	2,25	97,00	72,75
	Coles	30,00	0,00	0,00	2,00	0,60	98,00	29,40
	Ajo	16,50	0,00	0,00	1,00	0,17	99,00	16,34
	Cebolla	140,00	0,00	0,00	2,00	2,80	98,00	137,20
	Lechuga	120,00	0,00	0,00	3,00	3,60	97,00	116,40
	Papa	198,80	0,00	0,00	10,00	19,88	90,00	178,92
	Tomate	100,00	0,00	0,00	5,00	5,00	95,00	95,00

Fuente: Elaboración propia, en base a entrevistas de campo y DRPs.

3.5. Ingresos actuales de la unidad productiva

Para la determinación de los ingresos agrícolas se elaboraron costos de producción detallados para cada cultivo, los mismos que se presentan en el anexo I, y que fueron extraídos de entrevistas con agricultores de APROCABAR.

Con el conocimiento de los rendimientos, costos de producción y el destino de la producción, es posible estimar los ingresos anuales en la situación sin proyecto por modelo de finca.

INGRESOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA SIN PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Venta	Precio	Ingresos Anuales	
		[TM]	[\$us / TM]	[\$us]	[\$us / Familia]
Weenhayek 257 familias	-	0,00	0,00	0,00	0,00
Ganaderos 14 familias	-	0,00	0,00	0,00	0,00
APROCABAR	Maíz grano	225,01	119,72	26937,96	
49 familias	Maíz choclero	72,75	168,00	12222,00	
	Coles	29,40	80,00	2352,00	
	Ajo	16,34	270,00	4410,45	
	Cebolla	137,20	203,00	27851,60	
	Lechuga	116,40	80,00	9312,00	
	Papa	178,92	244,00	43656,48	
	Tomate	95,00	200,00	19000,00	3238,72

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo y DRPs.

4. PROPUESTA AGROPECUARIA

4.1. Planteamiento conceptual

Para promover el desarrollo agropecuario del Chaco Boliviano, se necesita de un enfoque fresco, nuevo y diferente, incorporando a los actores locales (comunidades Weenhayek y ganaderos de la zona) para darle viabilidad social a la intervención y al mismo tiempo potenciando a gran escala las intervenciones de APROCABAR. Por ello, el planteamiento conceptual consiste en :

- ✚ Incorporar a las comunidades Weenhayek (6 comunidades con 257 familias), con “granjas familiares” consistentes en 2 has cada una, con 2 estanques de peces, huertillo familiar, árboles de cítricos, cultivo de Caraguata para elaboración de textiles y aproximadamente 1,5 has para cultivar maíz en verano y frijol en invierno. Esta intervención deberá ser subvencionada para incorporar a los Weenhayek al ciclo productivo del PROVISA.

- ✚ Incorporar a las familias de ganaderos (14), con “granjas forrajeras” consistentes en 600 has de pastos cultivados a riego para las 14 familias (un promedio de 42 has bajo riego por familia) que les permitirán la cría intensiva y/o engorde de novillos, y así generar mayores ingresos y mejor nivel de vida, lo que repercutirá a su vez en mayores inversiones en el área a secano (monte) generándose así la creación de un círculo virtuoso. Esta intervención deberá ser subvencionada para incorporar a los ganaderos al ciclo productivo del PROVISA.
- ✚ Incorporar agricultores dada la solicitud escrita de los miembros de APROCABAR por un total de 490 has (10 has por familia) y 6 agricultores medianos, que posean maquinaria, un plan de negocios y garantías reales. Estos agricultores trabajarían una superficie del orden de 3000 has en el marco de la política estatal que se defina para las tierras del PROVISA. También como alternativa se tiene considerar 300 familias en total de campesinos con el perfil productivo de la gente de APROCABAR.

El planteamiento realizado trata de ser realista, por cuanto busca la viabilidad social incluyendo a los actores sociales y los subvenciona y al mismo tiempo busca la viabilidad económica incorporando actores productivos que justifiquen la inversión en el sistema de riego.

Finalmente será el Estado (a nivel nacional y departamental) quién defina las políticas que determinarán el desarrollo del chaco Boliviano. Como ejemplos extremos de lo que esto significa se tiene que la zona del proyecto puede pasar desde ser una TCO, hasta la reversión de todas las propiedades ganaderas por incumplimiento de la función económica y social y posterior adjudicación de tierras a comunidades campesinas del altiplano Boliviano.

En el escenario expuesto, se ha desarrollado un diseño para cubrir todas las posibilidades del espectro mencionado.

4.2. Granjas Weenhayek

Por la situación de tenencia de tierra en el PROVISA, se plantean dos escenarios posibles para la intervención con las comunidades Weenhayek: i) El INRA y los Capitanes comunales definen que el manejo de la tierra será comunal y ii) el INRA y los capitanes comunales designan dentro de las tierras la parcela para cada familia con nombre y apellido. Las granjas Weenhayek serán de 2 has por familia y estarán compuestas de:

- ✦ Huerto familiar.
- ✦ Producción de caraguatá para apoyar la fabricación de artesanías.
- ✦ Cultivos semi – intensivos.
- ✦ Plantaciones de cítricos.

En el anexo II se presenta el módulo agrícola demostrativo que desarrolla en detalle el huerto familiar, la producción de Caraguatá y los cultivos semi – intensivos.

Con relación a la piscicultura, se debe mencionar que se recibió la demanda específica de las comunidades Weenhayek y en respuesta a la demanda se han realizado las siguientes consideraciones:

- ✦ La situación ideal corresponde a un estanque de peces por familia, aspecto que demanda que cada familia tenga su lote asignado. Mientras no se decida si cada familia tendrá un lote asignado ó se mantendrá la propiedad comunitaria no es posible diseñar de manera racional el número de estanques y su ubicación.
- ✦ Ante la indefinición anterior, se ha considerado incluir en el diseño de la red de riego la demanda de agua para hacer funcionar 257 estanques de peces, uno por cada familia, de esta manera cuando los Weenhayek decidan que hacer con su derecho propietario se dispone de agua para los estanques.
- ✦ El volumen por estanque ha sido estimado en 3600 m³.

Las inversiones necesarias para la entrada en producción de los Weenhayek, deberán ser subvencionadas en desmonte, alambrado, preparación suelos, siembras. Se ha estimado que cada granja tenga estructurada su parcela de la siguiente manera:

- ✦ Huerto familiar 11 m².
- ✦ Caraguatá 20x60 m; total 0,12 ha.
- ✦ Cítricos 28x60 m, total 0,17 ha.
- ✦ Cultivos semi-intensivos, 1.5 has.
- ✦ Espacio para la futura implantación de estanque de peces (2400 m²).

4.3 Producción pecuaria

En el módulo inicial del PROVISA de 5.000 Has, existen asentadas 14 familias de ganaderos que juntos suman un total aproximado de 3.7632has en el área de riego. Todos ellos han conformado un gremio denominado “Filial de Ganaderos 12 de Agosto”, la que está asociada a la Federación de Ganaderos del Gran Chaco – FEGACHACO.

La ganadería en el chaco Boliviano, se desarrolla de manera extensiva y con bajas inversiones y uso de insumos. Esto implica que el manejo del ganado es en el monte, recolección de forraje por ramoneo, acceso al agua por medio de atajados y/o llevando al ganado a abrevar del río o quebrada cercana, pocos alambrados (aparte del cerco perimetral de la propiedad) que permitan la rotación/diferimiento del ramoneo y manejo reproductivo elemental.

Lo anterior, se ve reflejado en ciclos estacionales de crecimiento/engorde del ganado (época de lluvias) y pérdida de peso (invierno), baja tasa de extracción y animales destinados al mercado con al menos 3 a 4 años de edad.

Por ello y con el fin de ir cambiando el sistema de manejo ganadero, se plantea el objetivo de proveer a los ganaderos de experiencia y destrezas en la producción de forraje bajo riego. Como un segundo objetivo, está el de integrar a los ganaderos en el programa productivo del PROVISA, situación que hasta ahora no se ha dado.

El área destinada a la implementación de forrajes a riego tendrá un total de 600 hectáreas, con un promedio de 42,8 has por ganadero, divididas en lotes de diverso tamaño, según las características de cada propiedad ganadera.

En todos los casos se utilizará cultivo de forrajes monoespecíficos para no complicar el manejo a nivel de ganadero.

Las especies de pastos (gramíneas), que se pueden cultivar bien en Villamontes y bajo riego son: *Brachiaria brizantha* – “braquiarión”; *Panicum maximum* – “gaton panic”; *Cenchrus ciliaris* – “buffel” y *Sorghum vulgare* – “sorgo forrajero”.

En leguminosas, se sugieren las siguientes especies: *Archier axillaris* – “archer”; *Glycyne wightii* – “soya forrajera”; *Stylosanthes humilis* – “stylo” y *Medicago sativa* – “alfalfa”.

Las actividades como alambrado, preparación de tierras, siembra, riegos, etc. será responsabilidad de los ganaderos, que sin embargo contarán con el apoyo cercano de la Unidad de Acompañamiento (hoy PROVISA). Estas actividades serán efectuadas por el ganadero dueño de la parcela, apoyado por peones contratados por él y el asesoramiento técnico y supervisión debe ser efectuada por personal técnico. Asimismo, las inversiones en alambre, postes, preparación de tierras y siembra de pastos, al igual que para los Weenhayek, se propone que sean subvencionados. Como son 14 familias de ganaderos ubicadas en el área del módulo inicial del PROVISA, el promedio de superficie a riego con forrajeras será de 42,8 has, lo que implicará al menos 3 cabezas por hectárea, resultando así en un incremento de 126 cabezas de ganado/año/familia (promedio), que en muchos casos es un incremento de mas de 100% en manejo e ingresos.

En el anexo III se presenta el desarrollo del módulo demostrativo respectivo de implementación inmediata.

4.4. Agricultura intensiva

En la actualidad, dentro del área desmontada se encuentran trabajando bajo alquiler de PROVISA, un gremio de productores denominado “Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego” – APROCABAR, que tiene 49 socios. Estos productores son de la zona de Caigua, Chimeo y Lagunitas situadas en el piedemonte, donde por falta de riego solo hacen cultivos en verano y en el invierno alquilan tierras del PROVISA para cultivos semi-intensivos de hortalizas, papa y granos. Son los únicos productores que le dan movimiento económico al PROVISA al cultivar alrededor de 150 has en verano y 60 has en invierno bajo riego. Por ello, una vez estimada de manera generosa la demanda de las comunidades Weenhayek y de los ganaderos, quedarán libres alrededor de 3.017 has bajo riego, que serán destinadas a darle volumen de negocios y operativización al PROVISA, y la propuesta consiste en lograrlo con agricultores privados.

Es evidente que el ingreso de agricultores privados a la zona está condicionado por una clara política de gobierno que así lo permita. Puede darse la situación en que esta idea prospere, pero también puede darse la alternativa de que la situación quede como está ó finalmente la zona sea declarada TCO. En cualquiera de los casos, si se quiere introducir el riego, debe generarse un volumen de negocios que justifique la inversión y a continuación se presenta la cédula de cultivos concertada con los actores actuales y que viabiliza el proyecto.

Cédula de cultivos	Superficie Has (invierno + verano)	Rendimiento TM	Producción TM	Precio \$US/TM	Ingresos brutos totales \$US
Maíz	480	2.87	1377.6	119.72	164926
Trigo	1.000	1.16	1160.0	187.10	217036
Girasol	1.500	1.03	1545.0	158.56	244975
Papa	100	8.90	890.0	244	217160
Soya	2.920	2.0	5840.0	161.35	942284
Tomate	60	10.0	600.0	200	120000
	6.060				1906381

Fuente: elaboración propia.

4.5. Cédula de cultivos bajo riego

Por lo visto en el acápite “planteamiento conceptual” las cédulas de cultivos propuestas se basan en las costumbres de la zona, necesidad alimentaria de los Weenhayek, necesidad de introducir a los ganaderos a la producción de forrajes a riego y a una ganadería intensiva y en el uso más eficiente de los suelos a ser regados, incluyendo además cultivos de invierno y verano para la agricultura comercial, como la papa temprana, tomate, girasol, soya, maíz y fréjol.

Se ha tomado especial cuidado en mantener en el verano los cultivos que son habituales y/o han sido solicitados sobre todo por los Weenhayek, y los privados que tienen su producción enfocada en el mercado.

Asimismo, se ha cuidado el uso mayor de la tierra, dado que en el área del modulo inicial del PROVISA, se tienen 583 has de suelos Clase IV que deben ser utilizados de preferencia con pasturas permanentes.

Por lo anterior, las cédulas de cultivos han buscado las siguientes razones básicas, a saber:

- Seguridad y costumbres de alimentación de los Weenhayek y agricultores chicos (maíz, fréjol, papa, tomate, cítricos).
- Cultivos rentables ya conocidos en la zona (soya, girasol, trigo).
- Pasturas bajo riego para los ganaderos.

Para la elaboración de las cédulas propuestas, así como la estimación de rendimientos y costo de producción, se ha utilizado la información de las entrevistas de campo y se tuvo la precaución de no exceder en la propuesta los rendimientos y precios que son medias departamentales y nacionales, cuando se procedió a cruzar la información de campo, con las estadísticas sectoriales. Si bien con asistencia técnica y riego es posible incrementar sustancialmente los rendimientos agrícolas, tratándose de productores pequeños, que no son empresarios y que utilizan bajos niveles de insumos externos (los Weenhayek), así como los ganaderos que por primera vez incursionarán en los forrajes a riego, es razonable suponer que sus rendimientos no serán muy altos. Para los agricultores privados, si bien ellos utilizan y utilizarán un nivel mas alto de tecnología, también se ha determinado no colocar rendimientos elevados por la presencia de canículas en las épocas de cultivo y la posibilidad de que pudiera fallar alguna vez el riego por sedimentación excesiva en el desarenador, etc.

En los cuadros de demanda de agua para riego (anexo IV), se puede percibir que durante la estación lluviosa (el verano) los requerimientos son bajos debido a las precipitaciones, incrementándose la demanda en el invierno, por que además el sistema de riego puede operar libremente sin colmatarse, por ello la campaña de invierno deberá ser mas intensa. La cédula de cultivos propuesta, incluyendo para cada tipo de intervención (Weenhayek, Ganaderos, Privados), las áreas sembradas por cultivo tanto en época de lluvias como de estiaje y el total de hectáreas sembradas con cada cultivo, y que reflejan la solicitud y deseo de los productores de las comunidades, se presenta como:

CEDULA DE CULTIVOS CON PROYECTO

Detalle	Has INVIERNO	Has VERANO
Pastos Ganaderos	600	600
Hortalizas Weenhayek	0,28	0,28
Caraguata Weenhayek	31	31
Estanques peces	61	61
Cítricos Weenhayek	44	44
Maíz Weenhayek	0	463
Fréjol Weenhayek	284	
Maíz Privados	0	480
Trigo Privados	0	1000
Girasol Privados	0	1500
Papa Privados	100	0
Soya Privados	2920	0
Tomate Privados	60	0
TOTALES	4100,28	4179,28

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo y DRPs.

Como se puede observar en el cuadro anterior, se produce un cambio sustancial en las superficies sembradas en la situación SIN proyecto en el verano e invierno, con la situación CON proyecto, debido a la incorporación al ciclo productivo de los Weenhayek, los ganaderos y agricultores privados.

Finalmente, para los agricultores privados, está planteada la cedula de cultivos comerciales, tanto en invierno como en verano, pensando en dos mercados básicamente: Trigo y maíz para Santa Cruz y para el mercado de Villamontes con girasol y soya (planta aceitera ITIKA), así como tomate y papa para la venta al detalle en el mercado, otorgándoles liquidez inmediata. Estas cedulas planteadas responden a entrevistas con el total de los afiliados a APROCABAR, en su sede en Lagunitas. El calendario de cultivos se presenta en los anexos IV.

4.6. Producción agrícola futura

Tomando como referencia la situación actual de la producción agrícola, el sistema de producción que se propone está en función de la vocación productiva de la zona orientada hacia la seguridad alimenticia y nutricional de la población beneficiaria (Weenhayek) y la generación de excedentes productivos para los mercados (Weenhayek, ganaderos y Agricultores privados), cuya venta permita mejorar los ingresos familiares y el nivel de vida de la población en general. Como se detalla en el cuadro a continuación, con el proyecto se logrará un incremento de los volúmenes de producción en todos los cultivos, por el incremento de las áreas destinadas a cultivo y la incorporación de nuevos actores. Además, se introducen nuevos cultivos en invierno/verano. Los volúmenes de producción con proyecto (verano e invierno) se muestran a continuación:

PRODUCCIÓN CON PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Superficie	Rendimiento	Producción
		Has Totales		[TM]
Weenhayek	Hortalizas	0,28	15,00 TM / Ha	4,20
	Cítricos	44,00	12,00 TM / Ha	528,00
	Maíz	463,00	2,87 TM / Ha	1328,81
	Fréjol	284,00	1,08 TM / Ha	306,72
Ganaderos	Ganado	1800,00	0,30 TM / Vaca	540,00
Agricultores privados	Maíz	480,00	2,87 TM / Ha	1377,60
	Trigo	1000,00	1,16 TM / Ha	1160,00
	Girasol	1500,00	1,03 TM / Ha	1545,00
	Papa	100,00	8,90 TM / Ha	890,00
	Soya	2920,00	2,00 TM / Ha	5840,00
	Tomate	60,00	10,00 TM / Ha	600,00

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas de campo, DRPs e información estadística de CAO.

El incremento de la producción CON proyecto, respecto a la situación actual es como sigue:

INCREMENTO DE LA PRODUCCION

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Producción Sin Proyecto [TM]	Producción Con Proyecto [TM]	Incremento [TM]
Weenhayek	Hortalizas	0,00	4,20	4,20
	Cítricos	0,00	528,00	528,00
	Maíz	0,00	1328,81	1328,81
	Fréjol	0,00	306,72	306,72
Ganaderos	Pastos	0,00	540,00	540,00
APROCABAR	Maíz grano	229,60	0,00	-229,60
	Maíz choclero	75,00	0,00	-75,00
	Coles	30,00	0,00	-30,00
	Ajo	16,50	0,00	-16,50
	Cebolla	140,00	0,00	-140,00
	Lechuga	43,05	0,00	-43,05
	Papa	198,80	0,00	-198,80
	Tomate	100,00	0,00	-100,00
Agricultores privados APROCABAR y otros	Maíz	0,00	1377,60	1377,60
	Trigo	0,00	1160,00	1160,00
	Girasol	0,00	1545,00	1545,00
	Papa	0,00	890,00	890,00
	Soya	0,00	5840,00	5840,00
	Tomate	0,00	600,00	600,00

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y DRP's.

Notas: En la situación SIN proyecto, los Weenhayek tienen por concepto de ingresos extra agrícolas alrededor de \$US 13/familia/semana por venta de peces y caraguatá. De la misma manera, los ganaderos tienen ingresos por venta de ganado criado a monte, fuera del área de riego. El ingreso de los ganaderos ya esta convertido a carne puesto matadero Villamontes.

Para la situación con proyecto, el destino de la producción se presenta a continuación y expresa la opinión de los agricultores entrevistados:

DESTINO DE LA PRODUCCION CON PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Producción	Semilla		Consumo		Venta	
		[TM]	[%]	[TM]	[%]	[TM]	[%]	[TM]
Weenhayek	Hortalizas	4,20	0,00	0,00	90,00	3,78	10,00	0,42
	Cítricos	528,00	0,00	0,00	70,00	369,60	30,00	158,40
	Maíz	1328,81	1,00	13,29	50,00	664,41	49,00	651,12
	Fréjol	306,72	3,00	9,20	40,00	122,69	57,00	174,83
Ganaderos	Ganado	540,00	0,00	0,00	0,00	540,00	100,00	540,00
Agricultores privados	Maíz	1377,60	0,00	0,00	0,03	0,41	99,97	1377,19
	Trigo	1160,00	0,00	0,00	0,05	0,58	99,95	1159,42
	Girasol	1545,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	1545,00
	Papa	890,00	0,00	0,00	0,50	4,45	99,50	885,55
	Soya	5840,00	0,00	0,00	0,05	2,92	99,95	5837,08
	Tomate	600,00	0,00	0,00	0,07	0,42	99,93	599,58

Fuente: Elaboración propia en base a entrevistas y DRP's.

Los porcentajes destinados a venta, consumo familiar y semilla, responden a entrevistas con los Weenhayek y socios de APROCABAR

Los volúmenes de la producción destinados a la venta tienden a aumentar, por el incremento de los rendimientos y el incremento de las superficies cultivadas.

En cuanto a los volúmenes que serán utilizados como semilla para la siguiente siembra, se han calculado en base a recomendaciones técnicas. Las semillas serán compradas para prácticamente todos los cultivos, entre ellos papa, tomate y hortalizas, para cada campaña agrícola. En el caso específico de la papa, el clima en el Chaco no permite su almacenamiento por tiempo prolongado.

El consumo familiar ha sido estimado a partir de la situación sin proyecto con un incremento importante, particularmente por la incorporación de los Weenhayek. Para las siembras nuevas se ha destinado un consumo de 6,3 kilos/día/familia en el caso del maíz y en cítricos para consumo alrededor de 10 kilos/día.

4.7. Ingresos futuros estimados

Los ingresos por familia y modelo de finca, considerándose todos los volúmenes de producción, se muestran a continuación:

INGRESOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA CON PROYECTO

Modelo de Finca	Cédula de cultivos	Venta	Precio	Ingresos Anuales	
		[TM]	[\$us / TM]	[\$us]	[\$us / Familia]
Weenhayek 257 familias	Hortalizas	0,42	80,00	33,60	616.17
	Cítricos	158,40	140,00	22176,00	
	Maíz	651,12	119,72	77951,72	
	Fréjol	174,83	332,86	58194,05	
Ganaderos 14 familias	Carne vacuna	540,00	900,00	486.000,00	34.714,28
Agricultores privados Opción 1: 55 familias Opción 2: 300 familias	Maíz	1377,19	119,72	164876,79	Opción 1: 34628,77 Opción 2: 6348,61
	Trigo	1159,42	187,10	216927,48	
	Girasol	1545,00	158,56	244975,20	
	Papa	885,55	244,00	216074,20	
	Soya	5837,08	161,35	941812,86	
	Tomate	599,58	200,00	119916,00	

Fuente: Elaboración propia.

El incremento de ingresos de la unidad productiva se muestra a continuación

Modelo de Finca	Ingresos [\$us / año / familia]		Incremento [\$us]
	Sin Proyecto	Con Proyecto	
Weenhayek	0,00	616.17	616.17
Ganaderos	0,00	34.714,28	34.714,28
Agricultores Privados (Opción 1)	3238,72	34628,77	31390.05
Agricultores Privados (Opción 2)	3238,72	6348,61	3109,89

Fuente: Elaboración propia.

4.8. Análisis de sensibilidad

La propuesta conceptual de intervención que implica la incorporación de los Weenhayek en 600 has bajo riego, los ganaderos en superficie similar y la incorporación de agricultores privados para trabajar las 3.017 has restantes, podría modificarse en el futuro en función de las decisiones que tome el gobierno con relación a la redistribución de tierras en el área del proyecto. Es por ello que se ha trabajado intensamente para lograr una propuesta agrícola y un diseño de la red de riego que tolere cualquier modificación futura con relación a la tenencia de la tierra. En tal sentido, el diseño incorpora:

- ⬇ Una red de canales secundarios bien distribuida.
- ⬇ Estudio social completo, que ha permitido sondear la situación actual y cual puede ser su vertiente futura.
- ⬇ Planteamiento agropecuario sólido y al mismo tiempo flexible, pues las cédulas pueden variar (mas maíz y menos soya; menos pasto y mas cultivos comerciales, etc.), el concepto

básico de aprovechamiento por agricultores chicos (sean cuales fueran), agricultores medianos (sean cuales fueran) y algo de ganadería, es un modelo que no ha de variar mayormente sin importar el fallo del INRA, pues las condiciones socioeconómicas de la zona, hacen que este proyecto sea en el futuro una mezcla de lotes de cultivo de indígenas con agricultura básica, otros lotes con agricultores mediano-chicos con tecnología, otros lotes con actividad ganadera y finalmente cuando el tema tierras se estabilice, se verán agricultores medianos trabajando en el área.

Lo anterior, por tanto no afectará la viabilidad del proyecto, pues tarde o temprano, habrá agricultura en mayor escala en el PROVISA.

5. ESTIMACION DE LA DEMANDA DE AGUA PARA RIEGO

5.1. Fuente de agua

La disponibilidad de agua en el río Pilcomayo permite el riego sin la construcción de un embalse de regulación, para el módulo inicial de 5.000 has y probablemente en el futuro hasta unas 20.000 has totales, superficie que debe ser determinada con estudios más detallados para considerar el caudal ecológico y los aspectos de distribución del agua entre Bolivia, Argentina y Paraguay. Asimismo, es posible abastecer de agua por gravedad al 100 % de los cultivos desde una sola toma de agua, y con un generoso desarenador y canal primario y secundarios revestidos, permitirán el riego por gravedad de todos los terrenos.

5.2. Cálculo de la demanda de agua

La información básica requerida para el cálculo del requerimiento de riego o demanda de agua para el proyecto, está constituida por el plan de cultivos de la situación con proyecto y por la información climática procesada aplicable al área del proyecto.

Existen varias metodologías para estimar la demanda de agua por cultivo y todas realizan el balance hídrico entre la cantidad de agua disponible (precipitación) y la demandada por cada cultivo definida por la evapotranspiración real (ETR), que es una combinación de la evaporación del suelo y la transpiración de las plantas.

Considerando la precipitación confiable ó lluvia efectiva (73 al 75% de la precipitación media - Método del Soil Conservation Service) y la ETR, se realizó el balance hídrico correspondiente

para determinar la necesidad de riego (NR). Ahora bien, la dotación de riego (DR), debe ser mayor a la necesidad de riego, por cuanto la eficiencia en la distribución del agua nunca es igual al 100%, debido a que existen pérdidas en la captación, en la conducción principal, en la conducción parcelaria y en la aplicación final.

Por la naturaleza del terreno con pendiente suave (prácticamente plana) y ha solicitud directa de los beneficiarios, se ha decidido que la distribución del agua se realizará por canal primario y canales secundarios revestidos y los canales terciarios serán de tierra. Es decir que, las conducciones principales y secundarias tendrán pérdidas mínimas. En estas condiciones la eficiencia de riego fue estimada en 57%, a partir de las siguientes eficiencias parciales:

- + Captación: 0.9.
- + Conducción principal: 0.9.
- + Aplicación: 0.70.

Se requiere que el proyecto en su etapa inicial de trabajo con los Weenhayek y Ganaderos, capacite a los futuros beneficiarios en el uso del riego y manejo de suelos de manera de incrementar tanto como sea posible la eficiencia en la aplicación. Si bien en la zona no existe tradición ni experiencia en el riego, particularmente con los Weenhayek y los ganaderos, los productores del piedemonte y miembros de APROCABAR, al ser oriundos de los valles Tarijeños y ciertos sectores de Chuquisaca, tienen experiencias previas con el riego.

En el anexo IV, se presenta en detalle la base de datos para el cálculo de la demanda de agua, bajo una cédula de cultivos propuesta tanto para los Weenhayek, ganaderos y agricultores privados.

DEMANDA DE AGUA CONSOLIDADA

Mes	Area de Riego [Has]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]	Caudal [l/s]	Volumen mensual		Aporte [m ³ /Ha]
				[m ³ / mes]	[hm ³ / mes]	
Agosto	4100,28	0,795	3258,34	8727144,60	8,73	2128,43
Septiembre	4100,28	0,526	2156,22	5588918,42	5,59	1363,06
Octubre	896,28	0,986	883,86	2367324,41	2,37	2641,28
Noviembre	3179,28	0,590	1874,92	4859782,91	4,86	1528,58
Diciembre	4179,28	0,622	2599,47	6962415,71	6,96	1665,94
Enero	4179,28	0,657	2747,05	7357697,11	7,36	1760,52
Febrero	4179,28	0,272	1135,73	2747561,21	2,75	657,42
Marzo	4179,28	0,052	216,98	581158,71	0,58	139,06
Abril	736,28	0,325	239,42	620585,60	0,62	842,87
Mayo	3656,28	0,113	412,38	1104506,68	1,10	302,08
Junio	4000,28	0,381	1522,76	3946996,56	3,95	986,68
Julio	4100,28	0,578	2369,33	6346013,03	6,35	1547,70

Fuente: elaboración propia

5.3. Respeto a la ley del medio ambiente

Como se aprecia en el cuadro anterior, el mes de mas alta demanda es agosto con una demanda de 3.26 m³/s, lo que implica que por el tamaño del proyecto y la demanda del mismo, en ningún momento se pone en riesgo la ecología del río Pilcomayo en el estiaje, de acuerdo a lo establecido en la ley del medio ambiente.

5.4. Consideraciones sobre el riego parcelario

El riego a nivel parcelario se efectuará por gravedad (riego por surcos y/o melgas), pero deberá ser aplicado en lotes o parcelas de riego no muy grandes, para evitar que por los canales terciarios y/o parcelarios, corran volúmenes de agua muy altos. En base a la textura de los suelos, pendiente de la zona, profundidad de las raíces de los cultivos propuestos en las cedulas de cultivo, los lotes de riego no deberán ser mayores a la superficie que se puede regar con una lamina o dotación de 50 l/s.

Por la infiltración media que tienen los suelos del PROVISA, no se debe esperar que el agua se acumule en las cabeceras de los surcos o melgas. Lo más probable es que el agua corra con relativa rapidez y se insuma con cierta lentitud debido a que los suelos son franco arenosos y franco

arcillosos. Los días de riego para cada cultivo propuesto en base a la cedula de cultivos, y el mes del año, se presentan a continuación.

DIAS DE RIEGO POR CULTIVOS

Cultivo	Mes	DR (mm)	DR (m ³)	Dr (mm) lamina (1)	Lámina de reposición (2)	Volumen por riego m ³	No. de riegos / mes
Maíz	Octubre	0,0	0,0	0,112	0,67	670,00	0
	Noviembre	129,8	1298,0	1,12			2
	Diciembre	164,5	1645,0				2
	Enero	180,7	1807,0				3
	Febrero	54,5	545,0				1
	Marzo	0,0	0,0				0
Trigo	Octubre	0,0	0,0	0,112	0,67	670,00	0
	Noviembre	0,0	0,0	1,12			0
	Diciembre	125,7	1257,0				2
	Enero	180,7	1807,0				3
	Febrero	69,6	696,0				1
	Marzo	0,0	0,0				0
Hortalizas	Enero	142,9	1429,0	0,056	0,34	340,00	4
	Febrero	99,8	998,0	0,56			3
	Marzo	78,4	784,0				2
	Abril	83,2	832,0				2
	Mayo	103,4	1034,0				3
	Junio	112,8	1128,0				3
	Julio	136,4	1364,0				4
	Agosto	207,8	2078,0				6
	Septiembre	247,8	2478,0				7
	Octubre	283,3	2833,0				8
	Noviembre	202,7	2027,0				6
	Diciembre	164,5	1645,0				5
Papa	Julio	51,4	514,0	0,056	0,34	340,00	2
	Agosto	150,3	1503,0	0,56			4
	Septiembre	275,7	2757,0				8
	Octubre	247,4	2474,0				7
Pastos	Enero	161,8	1618,0	0,168	1,01	1010,00	2

	Febrero	114,9	1149,0	1,68			1
	Marzo	93,2	932,0				1
	Abril	93,9	939,0				1
	Mayo	79,9	799,0				1
	Junio	92,3	923,0				1
	Julio	113,2	1132,0				1
	Agosto	173,3	1733,0				2
	Septiembre	261,8	2618,0				3
	Octubre	301,2	3012,0				3
	Noviembre	220,9	2209,0				2
	Diciembre	183,9	1839,0				2
Cítricos	Enero	105,1	1051,0	0,168	1,01	1010,00	1
	Febrero	69,6	696,0	1,68			1
	Marzo	48,8	488,0				0
	Abril	61,9	619,0				1
	Mayo	87,7	877,0				1
	Junio	99,1	991,0				1
	Julio	120,9	1209,0				1
	Agosto	184,8	1848,0				2
	Septiembre	219,9	2199,0				2
	Octubre	247,4	2474,0				2
	Noviembre	166,2	1662,0				2
	Diciembre	125,7	1257,0				1
Girasol	Octubre	0,0	0,0	0,224	1,34	1340,00	0
	Noviembre	148,0	1480,0	2,24			1
	Diciembre	203,3	2033,0				2
	Enero	180,7	1807,0				1
	Febrero	54,5	545,0				0
	Marzo	0,0	0,0				0
Soya	Mayo	17,2	172,0	0,112	0,67	670,00	0
	Junio	99,1	991,0	1,12			1
	Julio	167,3	1673,0				1
	Agosto	219,3	2193,0				2
	Septiembre	108,3	1083,0				1
Fréjol	Mayo	0,0	0,0	0,112	0,67	670,00	0
	Junio	112,8	1128,0	1,12			2
	Julio	167,3	1673,0				2

	Agosto	173,3	1733,0				3
	Septiembre	80,4	804,0				1
Tomate	Junio	51,2	512,0	0,056	0,34	340,00	2
	Julio	144,1	1441,0	0,56			4
	Agosto	265,3	2653,0				8
	Septiembre	219,9	2199,0				6
	Octubre	175,6	1756,0				5
Caraguata	Enero	0,0	0,0	0,056	0,34	340,00	0
	Febrero	0,0	0,0	0,56			0
	Marzo	0,0	0,0				0
	Abril	0,0	0,0				0
	Mayo	17,2	172,0				1
	Junio	37,5	375,0				1
	Julio	51,4	514,0				2
	Agosto	81,3	813,0				2
	Septiembre	94,4	944,0				3
	Octubre	85,9	859,0				3
	Noviembre	2,4	24,0				0
	Diciembre	0	0,0				0

Fuente: Elaboración propia.

6. CONSERVACION DE SUELOS

6.1. Cortinas rompevientos

Para considerar la instalación de cortinas rompevientos en el modulo inicial del PROVISA, se debe diseñar las cortinas rompevientos utilizando la escala Beaufort.

Número de Beaufort	Velocidad viento * (Km/día)	Denominación	Efectos en tierra
0	0 a 24	Calma	Calma, el humo asciende verticalmente
1	48 a 120	ventolina	El humo indica la dirección del viento
2	144 a 264	Flojito (brisa muy débil)	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
3	288 a 456	Flojo (brisa débil)	Se agitan las hojas, ondulan las banderas

4	480 a 672	Bonancible (brisa moderada)	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
5	696 a 912	Fresquito (brisa fresca)	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
6	936 a 1176	Fresco (brisa fuerte)	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
7	1200 a 1464	Frescachón (viento fuerte)	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
8	1488 a 1776	Temporal (viento duro)	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
9	1800 a 2112	Temporal fuerte (muy duro)	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
10	2136 a 2448	Temporal duro (temporal)	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
11	2472 a 2808	Temporal muy duro (borrasca)	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
12	2832 y mas	Temporal huracanado (huracán)	Destrucción total

En el punto 2.1 se definieron los datos climatológicos de Villamontes y los vientos están en Escala Beaufort 2 o máximo 3, o sea “brisa muy débil” a “brisa débil”.

Evidentemente en algunos días particulares, deben haber algunas ráfagas de viento de velocidades mayores (viento racheado), pero en general es una zona con fuerte radiación solar, prácticamente sin vientos, déficit hídrico todo el año, altura de 380 msnm y es lugar más caliente de Bolivia.

Conocidas las escalas para medir intensidad del viento, así como la intensidad del mismo en Villamontes, ya se tienen todos los elementos para el cálculo de cortinas rompevientos para el PROVISA. La práctica aconseja colocarlas a una distancia equivalente a 10 veces la altura de los árboles que la componen. En el chaco los árboles tienen de 10 a 15 m de altura, por ello las cortinas deberían estar situadas cada 100 a 150 m entre fajas rompevientos (por la altura del bosque), pero dado que el lugar no es una zona ventosa (como Santa Cruz por ejemplo) se las puede distanciar mas.

El consejo aquí sería distanciarlas cada 300 m, si se da mas margen cuando haya ráfagas, y el suelo este desnudo, se levantará el suelo con el viento (las partículas finas).

El espesor de cada faja deberá ser de unos 3 hileras de árboles, separadas estas a 3 m entre hileras y separados los árboles a 4 m cada uno. La plantación deberá ser a tresbolillo. El largo de las fajas sugerido es de no más de 300 m, dejando puertas a esa distancia, para paso de maquinaria y transportes.

Las especies recomendadas para Villamontes son los eucaliptos, por su rápido crecimiento, capacidad de rebrote y material genético para siembras siempre disponible, son la elección común para rompevientos. El problema es su alta demanda de agua, por ello, serán más recomendables el sauce, el terebinto y especialmente la chamba (que además es un valioso recurso forrajero).

6.2. Siembra en curvas de nivel

Por las características de la topografía casi plana de las tierras de cultivo del PROVISA (menos de 2% de pendiente), es posible preparar y cultivar bajo riego los campos, prácticamente sin restricciones. Pero, para no invertir dinero en nivelación de las parcelas o lotes de riego, se sugiere que las labores de preparación de tierras, labores culturales, riego y otros, deben ser efectuados siguiendo las curvas de nivel.

Para lo anterior, los agricultores colocarán estacas cada 10 m siguiendo las curvas de nivel con la ayuda de "nivel A" y posteriormente siguiendo las actividades y laboreo con las marcas del estacado.

6.3. Cultivo en fajas

Similarmente a lo tratado en el punto cortinas rompevientos, como una práctica de conservación de suelos reconocida, además de controlar la velocidad del viento, dado que se utilizaran distancias de hasta 300 m entre fajas rompevientos, el cultivo en fajas alternadas permite un control de la velocidad del viento y la rotación de suelos simultáneamente.

El cultivo en fajas se implementa en cada lote de cultivo, colocando fajas alternadas de al menos un par de cultivos en cada lote, entonces resulta que por ejemplo en vez de tener dos lotes, uno con maíz y otro con soya, en cada uno de los lotes se siembran ambos cultivos, cada uno en fajas alternadas, siendo el caso 8 surcos de maíz, 8 surcos de soya, 8 surcos de maíz, etc.

Esta técnica, además de rotar los suelos, por ejemplo, el maíz hace de rompevientos para la soya.

6.4. Caminos

Por las dimensiones de las operaciones agrícolas del PROVISA, donde aparte de los lotes para los módulos Weenhayek y los lotes de forrajes para los ganaderos, existen alrededor de 3.000 has en manos de agricultores privados.

Los lotes de esos agricultores podrán tener tamaños desde 50 has y hasta 500 has, y por ello se necesitan caminos de acceso a los lotes de cultivo para el transporte de insumos y cosechas.

Durante la construcción de los canales secundarios de riego (revestidos) se construirán sendas para el transporte de áridos y lozas, por ello esas sendas después deberán conservarse como caminos dentro de los lotes de riego. Al igual que los canales terciarios de riego (de tierra) que serán construidos por los agricultores, los caminos adicionales deberán ser efectuados por los mismos propietarios.

ANEXOS

ANEXO I: Costos de producción

ANEXO II: Módulo agrícola

ANEXO III: Módulo forrajero

ANEXO IV: Estimación de la demanda de agua

ANEXO I

COSTOS DE PRODUCCION

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo :Soya

Variedad: Paranagoiana

Epoca : Verano/Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal								
Preparacion semillas	jornal	0.00	0.00	0.00		0.50	4.35	2.18	
Aplicación plaguicidas	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Aporque	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Deshierbe	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Riegos	jornal	0.00	0.00	0.00		5.00	4.35	21.75	
Cosecha	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Selección	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Manipuleo	jornal	0.00	0.00	0.00		2.00	4.35	8.70	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		0		0	0.00	-		32.63	15.78
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00	6.58	0.00		1.00	6.25	6.25	
Rastreo	Hora máquina	0.00	6.58	0.00		1.00	6.25	6.25	
Cultivada	Hora máquina	0.00	6.58	0.00		0.00	6.25	0.00	
Labores culturales	Hora máquina	0.00				2.00	6.25	12.50	
Siembra	Hora máquina	0.00				1.00	6.25	6.25	
Control plagas	Hora máquina	0.00				2.00	6.25	12.50	
Cosecha	Hora máquina	0.00				1.00	30	30.00	
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		0	0.00	-		73.75	35.67
INSUMOS									
Semilla	Kg	0.00	0	0.00		60.00	0.35	21.00	
Tratamiento semilla	lts					0.20	21.00	4.20	
Herbicida/desecante	lts					1.80	26.00	46.80	
Insecticida	lts					1.00	20.00	20.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		0	0.00	-		92	44.49
FLETES									
Fletes al mercado	QQ					42.00	0.20	8.40	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	#¡REF!		8.40	4.06
TOTAL COSTO	\$us/Ha			0.00	0.00			206.78	100.00
Rendimiento	TM/Ha	0.00				2.00			
Precio	\$us/TM		161.35	0.00			161.35	322.70	
TOTAL INGRESO	\$us/Ha			0.00	-			322.70	
UTILIDAD	\$us/Ha			0.00	-			115.93	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005)

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Girasol

Variedad: Dekalb

Epoca : Verano

Epoca : Verano									
CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Preparacion semillas	jornal	0.00				0.00	4.35	0.00	
Aplicación plaguicidas	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Aporque	jornal	0.00				0.00	4.35	0.00	
Deshierbe	jornal	0.00				0.00	4.35	0.00	
Riegos	jornal	0.00	0.00	0.00		5.00	4.35	21.75	
Cosecha	jornal	0.00				0.00	4.35	0.00	
Selección	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Manipuleo	jornal	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	0.00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0.00	0.00	-		21.75	19.67
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00	0.00	0.00		1.00	6.25	6.25	
Rastreo	Hora máquina					0.50	6.25	3.13	
Cultivada	Hora máquina					0.00	6.25	0.00	
Labores culturales	Hora máquina					1.00	6.25	6.25	
Siembra	Hora máquina	0.00	0.00	0.00		1.00	6.25	6.25	
Control plagas	Hora máquina					1.00	6.25	6.25	
Cosecha	Hora máquina					1.00	30	30.00	
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		0.00	0.00	-		58.13	52.55
INSUMOS									
Semilla	Kg					4.00	6.00	24.00	
Tratamiento semilla	lts					0.00	21.00	0.00	
Herbicida/desecante	lts					0.00	12.00	0.00	
Insecticida	lts					0.20	12.00	2.40	
SUBTOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		26.40	23.87
FLETES									
Fletes al mercado	QQ					21.63	0.20	4.33	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		4.33	3.91
TOTAL COSTO	\$us/Ha			0.00	0.00			110.60	100.00
Rendimiento	TM/Ha	0.00				1.03			
Precio	\$us/TM		100.00	0.00			158.56	163.32	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00	-			163.32	
UTILIDAD	\$us/Ha			0.00	-			52.72	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005)

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPER**Costos de producción estimados [\$us/ha]****Actividad ganadería (propiedad de 500 has)****Tamaño del hato : 250 cabezas**

Detalle	Indicadores	\$US / propiedad
COSTOS FIJOS		9,280.40
1. Depreciaciones		2,926.98
Depreciación construcciones		226.21
Depreciación instalaciones		765.98
Depreciación herramientas y otros		387.35
Depreciación pasturas		1,547.44
2. Gastos generales		6,353.42
Gastos administrativos		4,790.00
Otros gastos		1,563.42
COSTOS VARIABLES		6,292.08
1. Mano de obra		2,161.20
Salarios		270.00
Alimentación y otros		1,891.20
2. Reposición de ganado		1,080.00
3. Sanidad		574.88
4. Gastos varios		846.00
5. Comercialización		1,230.00
6. Asistencia técnica		400.00
TOTAL COSTO PRODUCCION		15,572.48
TOTAL COSTO OPERATIVO		12,645.50
INGRESOS		
Venta de 76 cabezas	180 kilos x 76 x \$US 1,5	20,520.00
BALANCE (ingreso - costo)		4,947.52
Análisis de los costos		
Costo de producción por ha	500	31.14
Costo de producción por vaca	250 vacas	62.29
Costo de producción por kilo carne	13800 kg	1.13

INDICADORES

Total hato	250 cabezas
Peso promedio vivo	300 kgs
Venta de carne anual (gancho)	13.800 kg
Numero de cabezas vendidas	76 cabezas
Tasa de extracción	30%
Peso promedio gancho	180 kg
Precio carne gancho	\$US 1,5
Ingreso bruto por vaca gancho	\$US 270

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Pastos a riego

Variedad: Brachiaria brizantha

Epoca : Año redondo (1ER AÑO)

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal					2.00	4.35	8.70	
Derrame semillas	jornal	0.00	4.35	0.00		6.00	4.35	26.10	
Aplicación plaguicidas	jornal								
Aporque	jornal								
Deshierbe	jornal	0.00	4.35	0.00		5.00	4.35	21.75	
Riegos	jornal					13.00	4.35	56.55	
Cosecha	jornal	0.00	4.35	0.00		20.00	4.35	87.00	
Selección	jornal	0.00	4.35	0.00	5.00	4.35	21.75		
Manipuleo	jornal	0.00	4.35	0.00	5.00	4.35	21.75		
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0.00	0.00	-		243.60	49.70
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		3.00	6.25	18.75	
Rastro	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		1.00	6.25	6.25	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION		-		0.00	0.00	-		25.00	5.10
INSUMOS									
Semilla	Kg	0.00	0.30	0.00		8.00	15.00	120.00	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq					2.00	26.00	52.00	
Plaguicidas	Kg/l								
SUBTOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		172.00	35.09
FLETES									
Fletes al mercado	QQ					247.80	0.20	49.56	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		49.56	10.11
TOTAL COSTO	\$us/Ha			0.00	0.00			490.16	100.00
Rendimiento	TM/MS/Ha	0.00				11.80			
Precio	\$us/TM		0.00	0.00			60.00	708.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00	-			708.00	
UTILIDAD	\$us/Ha			0.00	-			217.84	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Información de FEGASACRUZ y literatura del Chaco Argentino

Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

El rendimiento e ingresos esta calculado en forraje solamente

CONCEPTO	UNIDAD			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	TOTALES [\$us]
FORRAJE				
Rendimiento	TM/MS/Ha	11.80		
Precio	\$us/TM		60.00	708.00
TOTAL INGRESO FORRAJE	\$us/Ha			708.00
GANADERIA				
Requerimiento por vaca	TM/MS/año	3.3	50	165.00
Numero de vacas que se pueden alimentar	vaca	3		
Peso por vaca vivo	kgr	300		
Peso por vaca gancho	kgr	180		
Precio por kilo gancho	\$US/kilo	1.5		
INGRESOS POR VENTA 3 VACAS				810
VALOR DEL FORRAJE				708.00
INGRESO EN CARNE A PASTO / Ha / AÑO				102.00

Detalle	Unidad	Cantidad	Precio	Total
Venta de 3 vacas/ Ha x 600 has	vacas	1800	270	486000

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES CACIAPLERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Trigo

Variedad: Chane

Epoca : Verano/Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Preparacion semillas	jornal					0.00	4.35	0.00	
Aplicación plaguicidas	jornal					0.00	4.35	0.00	
Aporque	jornal					0.00	4.35	0.00	
Deshierbe	jornal					0.00	4.35	0.00	
Riegos	jornal	0.00	0.00	0.00		5.00	4.35	21.75	
Cosecha	jornal					0.00	4.35	0.00	
Selección	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
Manipuleo	jornal	0.00	0.00	0.00		0.00	4.35	0.00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0.00	0.00	-		21.75	19.57
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00				1.00	6.25	6.25	
Rastreo	Hora máquina					0.50	6.25	3.13	
Cultivada	Hora máquina					0.00	6.25	0.00	
Labores culturales	Hora máquina					1.00	6.25	6.25	
Siembra	Hora máquina	0.00				1.00	6.25	6.25	
Control plagas	Hora máquina	0.00				1.00	6.25	6.25	
Cosecha	Hora máquina	0.00				1.00	30	30.00	
SUBTOTAL PREPRACION TIERRAS		-		0.00	0.00	-		58.13	52.30
INSUMOS									
Semilla	Kg	0.00				4.00	6.00	24.00	
Tratamiento semilla	lts					0.00	21.00	0.00	
Herbicida/desecante	lts					0.00	12.00	0.00	
Insecticida	lts					0.20	12.00	2.40	
SUBTOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		26.40	23.75
FLETES									
Fletes al mercado	QQ					24.36	0.20	4.87	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		4.87	4.38
TOTAL COSTO	\$us/Ha			0.00	0.00			111.15	100.00
Rendimiento	TM/Ha	0.00				1.16			
Precio	\$us/TM		0.00	0.00			187.10	217.04	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00	-			217.04	
UTILIDAD	\$us/Ha			0.00	-			105.89	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005)

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERÁ

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Maíz

Variedad: Cubano Amarillo-Swan

Epoca : Verano

CONCEPTO		UNIDAD	SIN PROYECTO			CON PROYECTO				
			CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA										
Chafreada	jornal									
Rosada	jornal									
Aplicación guano	jornal									
Aplicación fertilizantes	jornal									
Preparacion semillas	jornal	6.00	3.46	20.76		0.00	4.35	0.00		
Aplicación plaguicidas	jornal					0.00	4.35	0.00		
Aporque	jornal	2.00	3.46	6.92		0.00	4.35	0.00		
Deshierbe	jornal	5.00	3.46	17.30		0.00	4.35	0.00		
Riegos	jornal	5.00	3.46	17.30		5.00	4.35	21.75		
Cosecha	jornal	15.00	3.46	51.90		0.00	4.35	0.00		
Selección	jornal	2.00	3.46	6.92		0.00	4.35	0.00		
Manipuleo	jornal	2.00	3.46	6.92		3.00	4.35	13.05		
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		128.02	78.30	-		34.80	24.37	
PREPARACION TIERRAS										
Arada	Hora máquina	1.00	6.25	6.25		1.00	6.25	6.25		
Rastro	Hora máquina	0.50	6.25	3.13		0.50	6.25	3.13		
Cultivada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00		
Labores culturales	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		1.00	6.25	6.25		
Siembra	Hora máquina	1.00	6.25	6.25		1.00	6.25	6.25		
Control plagas	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		1.00	6.25	6.25		
Cosecha	Hora máquina	0.00	30	0.00		1.00	30	30.00		
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		15.63	9.56	-		58.13	40.71	
INSUMOS										
Semilla	Kg	30.00	0.26	7.80		30.00	0.26	7.80		
Guano	TM									
Fertilizantes	qq					0.00	0.00	0.00		
Plaguicidas	Kg/l					2.00	15.00	30.00		
SUBTOTAL INSUMOS		-		7.80	4.77	-		37.80	26.47	
FLETES										
Fletes al mercado	QQ	60.27	0.20	12.05		60.27	0.20	12.05		
SUBTOTAL FLETES		-		12.05	0.00	-		12.05	8.44	
TOTAL COSTO										
	\$us/Ha			163.50	92.63			142.78	100.00	
TOTAL INGRESO										
Rendimiento	TM/Ha	2.87				2.87				
Precio	\$us/TM		119.72	343.60			119.72	343.60		
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		343.60	-			343.60		
UTILIDAD										
	\$us/Ha			180.10	-			200.82		

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005)

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERÁ

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Fréjol

Variedad: Carioca

Epoca : Verano/Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Preparacion semillas	jornal								
Aplicación plaguicidas	jornal	3.00	3.46	10.38		0.50	4.35	2.18	
Aporque	jornal	0.00	3.46	0.00		0.00	4.35	0.00	
Deshierbe	jornal	0.00	3.46	0.00		0.00	4.35	0.00	
Riegos	jornal	5.00	3.46	17.30		0.00	4.35	0.00	
Cosecha	jornal	5.00	3.46	17.30		5.00	4.35	21.75	
Selección	jornal	20.00	3.46	69.20		0.00	4.35	0.00	
Manipuleo	jornal	4.00	3.46	13.84	0.00	4.35	0.00		
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		128.02	76.86			23.93	12.32
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		1.00	6.25	6.25	
Rastreo	Hora máquina					1.00	6.25	6.25	
Cultivada	Hora máquina					0.00	6.25	0.00	
Labores culturales	Hora máquina					2.00	6.25	12.50	
Siembra	Hora máquina					1.00	6.25	6.25	
Control plagas	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cosecha	Hora máquina					1.00	30	30.00	
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		25.00	15.01	-		73.75	37.97
INSUMOS									
Semilla	Kg	30.00	0.30	9.00		60.00	0.35	21.00	
Tratamiento semilla	lts					0.20	21.00	4.20	
Herbicida/desecante	lts					1.80	26.00	46.80	
Insecticida	lts					1.00	20.00	20.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		9.00	5.40	-		92.00	47.37
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	22.68	0.20	4.54		22.68	0.20	4.54	
SUBTOTAL FLETES		-		4.54	2.72	-		4.54	2.34
TOTAL COSTO	\$us/Ha			166.56	100.00			194.21	100.00
Rendimiento	TM/Ha	1.08				1.08			
Precio	\$us/TM		332.86	359.49			332.86	359.49	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		359.49	-			359.49	
UTILIDAD	\$us/Ha			192.93	-			165.28	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005)

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	3.00	4.37	13.11		5.00	4.37	21.85	
Derrame semillas	jornal	10.00	4.37	43.70		10.00	4.37	43.70	
Aplicación plaguicidas	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Aporque	jornal	4.00	4.37	17.48		4.00	4.37	17.48	
Deshierbe	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Riegos	jornal	6.00	4.37	26.22		6.00	4.37	26.22	
Cosecha	jornal	20.00	4.37	87.40		20.00	4.37	87.40	
Selección	jornal	4.00	4.37	17.48		4.00	4.37	17.48	
Manipuleo	jornal	6.00	4.37	26.22		6.00	4.37	26.22	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		275.31	40.72	-		284.05	29.58
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Rastreo	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cultivada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00	
Aporque	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00	
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		25.00	3.70	-		25.00	2.60
INSUMOS									
Semilla	Kg	1380.00	0.15	207.00		1380.00	0.30	414.00	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	3.00	26.00	78.00		5.00	26.00	130.00	
Plaguicidas	Kg/l	5.00	14.00	70.00		5.00	14.00	70.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		355.00	52.50	-		614.00	63.93
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	104.37	0.20	20.87		186.90	0.20	37.38	
SUBTOTAL FLETES		-		20.87	3.09	-		37.38	3.89
TOTAL COSTO	\$us/Ha			676.18	100.00			960.43	100.00
Rendimiento	TM/Ha	4.97				8.90			
Precio	\$us/TM		244.00	1212.68			244.00	2171.60	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		1212.68	-			2171.60	
UTILIDAD	\$us/Ha			536.50	-			1211.17	

Notas :

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Cítricos (Plantación ya establecida)

Variedad: Naranja Valencia

Epoca : Año entero (plantación en producción 5 años)

Epoca : Año entero (plantación en producción 5 años)									
CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal								
Derrame semillas	jornal								
Aplicación plaguicidas	jornal	0.00	4.37	0.00		4.00	4.37	17.48	
Aporque	jornal	0.00	4.37				4.37		
Deshierbe	jornal	0.00	4.37	0.00		10.00	4.37	43.70	
Riegos	jornal	0.00	4.37			6.00	4.37	26.22	
Cosecha	jornal	0.00	4.37	0.00		20.00	4.37	87.40	
Selección	jornal	0.00	4.37	0.00		10.00	4.37	43.70	
Manipuleo	jornal	0.00	4.37	0.00		5.00	4.37	21.85	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0	0.00	-		240.35	64.83
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0							
Rastreo	Hora máquina	0							
Cultivada	Hora máquina	0							
Aporque	Hora máquina	0							
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		0		0.00	0.00	-		0.00	0.00
INSUMOS									
Semilla	Kg	0							
Guano	TM	0							
Fertilizantes	qq	0							
Plaguicidas	Kg/l	0.00	20.00	0.00		4.00	20.00	80.00	
TOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		80	21.58
FLETES									
Fletes al mercado	QQ					252.00	0.20	50.40	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		50.40	13.59
TOTAL COSTO		\$us/Ha		0.00	0.00			370.75	100.00
Rendimiento	TM/Ha	0.00				12.00			
Precio	\$us/TM		0.00	0.00			140.00	1680.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00				1680.00	
UTILIDAD		\$us/Ha		0.00				1309.25	

Notas :

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPER

Costos de plantacion estimados (\$US/ha)

Cultivo : Cítricos (Plantación nueva)

Variedad: Naranja Valencia

Epoca : Primavera (año 1)

CONCEPTO	CON PROYECTO				
	UNIDAD	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA					
Chafreada	jornal				
Rosada	jornal				
Marcado y hoyado	jornal	40	3.46	138.40	
Aplicación fertilizantes	jornal	4	3.46	13.84	
Transplante	jornal	30	3.46	103.80	
Aplicación plaguicidas	jornal	4	3.46	13.84	
Aporque	jornal				
Deshierbe	jornal	30	3.46	103.80	
Riegos	jornal	8	3.46	27.68	
Cosecha	jornal				
Selección	jornal				
Manipuleo	jornal				
Sub-total mano de obra				401.36	19.25
PREPARACION TIERRAS					
Arada	hora maquina				
Rastreo	hora maquina				
Cultivada	hora maquina				
Aporque	hora maquina				
Sub-total preparación				0	0.00
INSUMOS					
Plantines	plt	500	3.00	1500.00	
Guano	t				
Fertilizantes	qq	4	26	104.00	
Plaguicidas	kg/lt	4	20	80.00	
Sub-total insumos				1684	80.75
FLETES					
Fletes al mercado					
Sub-total fletes				0.00	0.00
TOTAL COSTO	\$US/ha			2085.36	100.00
Rendimiento	t/ha				
Precio	\$US/Tn				
TOTAL INGRESO	t/ha			0.00	
UTILIDAD	\$US			-2085.36	

Notas: Duracion de la plantacion 20 años (renovar cada 20 años)

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de plantacion estimados (\$US/ha)

Cultivo : Cítricos (Plantación nueva)

Variedad: Naranja Valencia

Epoca : Año entero (años 2 y 3) POR AÑO

CONCEPTO	CON PROYECTO				
	UNIDAD	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA					
Chafreada	jornal				
Rosada	jornal				
Aplicación guano	jornal				
Aplicación fertilizantes	jornal	4.00	3.46	13.84	
Derrame semillas	jornal				
Aplicación plaguicidas	jornal	4.00	3.46	13.84	
Aporque	jornal				
Deshierbe	jornal	30.00	3.46	103.80	
Riegos	jornal	8.00	3.46	27.68	
Cosecha	jornal				
Selección	jornal				
Manipuleo	jornal				
Sub-total mano de obra				159.16	46.38
PREPARACION TIERRAS					
Arada	hora maquina				
Rastreo	hora maquina				
Cultivada	hora maquina				
Aporque	hora maquina				
Sub-total preparación				0.00	0.00
INSUMOS					
Plantines	kg				
Guano	t				
Fertilizantes	qq	4.00	26.00	104.00	
Plaguicidas	kg/lt	4.00	20.00	80.00	
Sub-total insumos				184.00	53.62
FLETES					
Fletes al mercado					
Sub-total fletes				0.00	0.00
TOTAL COSTO	\$US/ha			343.16	100.00
Rendimiento	t/ha				
Precio	\$US/Tn				
TOTAL INGRESO	t/ha			0.00	
UTILIDAD	\$US			-343.16	

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERÁ

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Caraguata

Variedad: Blanca (Chaguar) Bromelia serra

Epoca : Año redondo (PLANTACION 1ER AÑO)

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal					0.00	4.35	0.00	
Rosada	jornal					0.00	4.35	0.00	
Cavado 135 hoyos	jornal					0.00	4.35	0.00	
Colocado postes y alambre	jornal					12.00	4.35	52.20	
Aplicación guano	jornal					0.00	4.35	0.00	
Recoleccion plantines	jornal	0.00	4.35	0.00		270.00	4.35	1174.50	
Aplicación fertilizantes	jornal		4.35			2.00	4.35	8.70	
Derrame semillas/siembras	jornal	0.00	4.35	0.00		40.00	4.35	174.00	
Aplicación plaguicidas	jornal		4.35			0.00	4.35	0.00	
Aporque	jornal		4.35			2.00	4.35	8.70	
Deshierbe	jornal	0.00	4.35	0.00		10.00	4.35	43.50	
Riegos	jornal		4.35			13.00	4.35	56.55	
Cosecha	jornal	0.00	4.35	0.00		0.00	4.35	0.00	
Selección	jornal	0.00	4.35	0.00		0.00	4.35	0.00	
Manipuleo	jornal	0.00	4.35	0.00		0.00	4.35	0.00	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0.00	0.00	-		1518.15	64.16
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		3.00	6.25	18.75	
Rastreo	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		1.00	6.25	6.25	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION		-		0.00	0.00	-		25.00	1.06
INSUMOS									
Semilla	plantin	0.00	0.30	0.00		4443.00	0.00	0.00	
Guano	TM					0.00	0.00	0.00	
Postes de 2,5 mt	pza					135.00	0.72	97.20	
Alambre de puas	rollo					8.00	28.00	224.00	
Fertilizantes	qq					2.00	26.00	52.00	
Plaguicidas	Kg/l					0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		373.20	15.77
FLETES									
Traslado plantines	viajes	0.00	0.00	0.00		9.00	50.00	450.00	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		450.00	19.02
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			0.00	0.00			2366.35	100.00
TOTAL INGRESO									
Rendimiento	TM/MS/Ha	0.00				0.00			
Precio	\$us/TM		0.00	0.00			0.00	0.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00	-			0.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			0.00	-			-2366.35	

Notas :

Rendimiento y precio con proyecto: Estimación en base a información de CARE

Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Caraguata

Variedad: Blanca (Chaguar) Bromelia serra

Epoca : Año redondo (Plantacion 2 y mas años)

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal				0.00	0.00	4.35	0.00	
Rosada	jornal					0.00	4.35	0.00	
Cavado 135 hoyos	jornal					0.00	4.35	0.00	
Colocado postes y alambre	jornal					0.00	4.35	0.00	
Aplicación guano	jornal					0.00	4.35	0.00	
Recoleccion plantines	jornal	0.00	4.35	0.00		0.00	4.35	0.00	
Aplicación fertilizantes	jornal		4.35			2.00	4.35	8.70	
Resiembras de hijuelos	jornal	0.00	4.35	0.00		40.00	4.35	174.00	
Aplicación plaguicidas	jornal		4.35			0.00	4.35	0.00	
Aporque	jornal		4.35			2.00	4.35	8.70	
Deshierbe	jornal	0.00	4.35	0.00		10.00	4.35	43.50	
Riegos	jornal		4.35			13.00	4.35	56.55	
Cosecha	jornal	0.00	4.35	0.00		50.00	4.35	217.50	
Selección	jornal	0.00	4.35	0.00	10.00	4.35	43.50		
Manipuleo	jornal	0.00	4.35	0.00	10.00	4.35	43.50		
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		0.00	0.00	-		595.95	100.00
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00	0.00	0.00	6.25	0.00	
Rastreo	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION		-		0.00	0.00	-		0.00	0.00
INSUMOS									
Semilla	plantin	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Guano	TM					0.00	0.00	0.00	
Postes de 2,5 mt	pza					0.00	0.72	0.00	
Alambre de puas	rollo					0.00	28.00	0.00	
Fertilizantes	qq					0.00	26.00	0.00	
Plaguicidas	Kg/l					0.00	0.00	0.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		0.00	0.00	-		0.00	0.00
FLETES									
Traslado plantines	viajes	0.00	0.00	0.00		0.00	50.00	0.00	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		0.00	0.00
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			0.00	0.00			595.95	100.00
TOTAL INGRESO									
Rendimiento	Plantas	0.00				2000.00			
Precio	\$us/planta		0.00	0.00			0.50	1000.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		0.00	-			1000.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			0.00	-			404.05	

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Tomate

Variedad: Roma (Tipo Pera)

Epoca : Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	0.00	4.37	0.00		2.00	4.37	8.74	
Preparación almácigo	jornal	1.00	4.37	4.37		1.00	4.37	4.37	
Transplante	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Aplicación plaguicidas	jornal	2.00	4.37	8.74		4.00	4.37	17.48	
Aporque/amarrada	jornal	4.00	4.37	17.48		8.00	4.37	34.96	
Deshierbe	jornal	4.00	4.37	17.48		4.00	4.37	17.48	
Riegos	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Cosecha	jornal	10.00	4.37	43.70		20.00	4.37	87.40	
Selección	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Manipuleo	jornal	6.00	4.37	26.22		6.00	4.37	26.22	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		183.54	49.00	-		262.2	44.27
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Rastreo	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		25.00	6.67	-		25.00	4.22
INSUMOS									
Semilla	Kg	0.50	90.00	45.00		0.50	90.00	45.00	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	0.00	30.00	0.00		2.00	30.00	60.00	
Plaguicidas	Kg/l	2.00	50.00	100.00		4.00	50.00	200.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		145.00	38.71	-		305.00	51.50
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	105.00	0.20	21.00		0.20	0.20	0.05	
SUBTOTAL FLETES		-		21.00	5.61	-		0.05	0.01
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			374.54	100.00			592.25	100.00
Rendimiento									
	TM/Ha	5.00				10.00			
Precio	\$us/TM		200.00	1000.00			200.00	2000.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		1000.00				2000.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			625.46	-			1407.75	

Notas :

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1992-2003) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMON (ES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Hortalizas

Variedad: Calculos en base a coles (Repollo)

Epoca : Invierno

		SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	0.00	4.37	0.00		3.00	4.37	13.11	
Preperacion almacigo	jornal	7.00	4.37	30.59		7.00	4.37	30.59	
Transplante	jornal	12.00	4.37	52.44		12.00	4.37	52.44	
Aplicación plaguicidas	jornal	2.00	4.37	8.74		4.00	4.37	17.48	
Aporque/amarrada	jornal	10.00	4.37	43.70		10.00	4.37	43.70	
Deshierbe	jornal	7.00	4.37	30.59		7.00	4.37	30.59	
Riegos	jornal	8.00	4.37	34.96		8.00	4.37	34.96	
Cosecha	jornal	15.00	4.37	65.55		15.00	4.37	65.55	
Selección	jornal	8.00	4.37	34.96		8.00	4.37	34.96	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		301.53	67.91	-		323.38	53.46
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Rastro	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		25.00	5.63	-		25.00	4.13
INSUMOS									
Semilla	Kg	2.00	17.75	35.50		2.00	17.75	35.50	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	0.00	26.00	0.00		3.00	26.00	78.00	
Plaguicidas	Kg/l	2.00	20.00	40.00		4.00	20.00	80.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		75.50	17.00	-		193.50	31.99
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	210.00	0.20	42.00		315.00	0.20	63.00	
SUBTOTAL FLETES		-		42.00	9.46	-		63.00	10.42
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			444.03	100.00			604.88	100.00
TOTAL INGRESO									
Rendimiento	TM/Ha	10.00				15.00			
Precio	\$us/TM		80.00	800.00			80.00	1200.00	
TOTAL INGRESO		\$us/Ha		800.00	-			1200.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			355.97	-			595.12	

Notas

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1992-2003) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPER

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Maíz choclero

Variedad: Ancho Pairumani

Epoca : Verano

		SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal								
Derrame semillas	jornal	6.00	4.37	26.22		6.00	4.37	26.22	
Aplicación plaguicidas	jornal		4.37				4.37		
Aporque	jornal		4.37				4.37		
Deshierbe	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Riegos	jornal	5.00	4.37	21.85		5.00	4.37	21.85	
Cosecha	jornal	15.00	4.37	65.55		15.00	4.37	65.55	
Selección	jornal	2.00	4.37	8.74		3.00	4.37	13.11	
Manipuleo	jornal	2.00	4.37	8.74		3.00	4.37	13.11	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		152.95	79.66	-		161.69	80.03
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	3.00	6.25	18.75		3.00	6.25	18.75	
Rastreo	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cultivada	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00	
Aporque	Hora máquina	0.00	6.25	0.00		0.00	6.25	0.00	
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		31.25	16.28	-		31.25	15.47
INSUMOS									
Semilla	Kg	30.00	0.26	7.80		35.00	0.26	9.10	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq								
Plaguicidas	Kg/l								
SUBTOTAL INSUMOS		-		7.80	4.06	-		9.10	4.50
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	0.01	0.20	0.00		0.01	0.20	0.00	
SUBTOTAL FLETES		-		0.00	0.00	-		0.00	0.00
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			192.00	100.00			202.04	100.00
RENDIMIENTO Y PRECIO									
Rendimiento	Unidades /Ha	2.50				2.50			
Precio	\$us/Unidad		168.00	420.00			168.00	420.00	
TOTAL INGRESO				420.00	-			420.00	-
UTILIDAD									
	\$us/Ha			228.00	-			217.96	-

Notas :

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO (1997-2005) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Lechuga

Variedad: Sweet

Epoca : Invierno

		SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	0.00	4.35	0.00		3.00	4.35	13.05	
Preperacion almacigo	jornal	7.00	4.35	30.45		7.00	4.35	30.45	
Transplante	jornal	12.00	4.35	52.20		12.00	4.35	52.20	
Aplicación plaguicidas	jornal	2.00	4.35	8.70		4.00	4.35	17.40	
Aporque/amarrada	jornal	10.00	4.35	43.50		10.00	4.35	43.50	
Deshierbe	jornal	7.00	4.35	30.45		7.00	4.35	30.45	
Riegos	jornal	8.00	4.35	34.80		8.00	4.35	34.80	
Cosecha	jornal	15.00	4.35	65.25		15.00	4.35	65.25	
Selección	jornal	8.00	4.35	34.80		8.00	4.35	34.80	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		300.15	70.22	-		321.90	56.75
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	1.00	6.25	6.25		1.00	6.25	6.25	
Rastreo	Hora máquina	1.50	6.25	9.38		1.50	6.25	9.38	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		15.63	3.66	-		15.63	2.75
INSUMOS									
Semilla	Kg	2.00	17.75	35.50		2.00	17.75	35.50	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	0.00	26.00	0.00		3.00	26.00	78.00	
Plaguicidas	Kg/l	2.00	20.00	40.00		4.00	20.00	80.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		75.50	17.66	-		193.50	34.12
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	180.81	0.20	36.16		180.81	0.20	36.16	
SUBTOTAL FLETES		-		36.16	8.46	-		36.16	6.38
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			427.44	100.00			567.19	100.00
RENDIMIENTO									
Rendimiento	TM/Ha	8.61				8.61			
Precio	\$us/TM		80.00	688.80			80.00	688.80	
TOTAL INGRESO				688.80	-			688.80	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			261.36	-			121.61	

Notas

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: encuestas APROCABAR, Mercado Villa Montes
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Cebolla

Variedad: Texas Red Creole

Epoca : Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	0.00	4.35	0.00		3.00	4.35	13.05	
Preperacion almacigo	jornal	3.00	4.35	13.05		3.00	4.35	13.05	
Transplante	jornal	7.00	4.35	30.45		7.00	4.35	30.45	
Aplicación plaguicidas	jornal	2.00	4.35	8.70		4.00	4.35	17.40	
Aporque/amarrada	jornal	5.00	4.35	21.75		5.00	4.35	21.75	
Deshierbe	jornal	5.00	4.35	21.75		5.00	4.35	21.75	
Riegos	jornal	5.00	4.35	21.75		5.00	4.35	21.75	
Cosecha	jornal	20.00	4.35	87.00		20.00	4.35	87.00	
Selección	jornal	4.00	4.35	17.40		4.00	4.35	17.40	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		221.85	50.35	-		243.60	41.37
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	1.50	6.25	9.38		1.50	6.25	9.38	
Rastro	Hora máquina	2.00	6.25	12.50		2.00	6.25	12.50	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		21.88	4.96	-		21.88	3.72
INSUMOS									
Semilla	Kg	2.50	51.00	127.50		2.50	51.00	127.50	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	0.00	26.00	0.00		3.00	26.00	78.00	
Plaguicidas	Kg/l	2.00	20.00	40.00		4.00	20.00	80.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		167.50	38.01	-		285.50	48.49
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	147.00	0.20	29.40		189.00	0.20	37.80	
SUBTOTAL FLETES		-		29.40	6.67	-		37.80	6.42
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			440.63	100.00			588.78	100.00
RENTAS									
Rendimiento	TM/Ha	7.00				9.00			
Precio	\$us/TM		203.00	1421.00			203.00	1827.00	
TOTAL INGRESO				1421.00	-			1827.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			980.38	-			1238.23	

Notas

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO (1997-2005) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

PROYECTO : RIEGO VILLAMONTES SACHAPERA

Costos de producción estimados [\$us/ha]

Cultivo : Ajo

Variedad: Colorado Peruano

Epoca : Invierno

CONCEPTO	UNIDAD	SIN PROYECTO				CON PROYECTO			
		CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [\$us/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]	CANTIDAD [-]	PRECIO UNITARIO [Sus/Unidad]	COSTO TOTAL [\$us]	Incidencia en el costo [%]
MANO DE OBRA									
Chafreada	jornal								
Rosada	jornal								
Aplicación guano	jornal								
Aplicación fertilizantes	jornal	2.00	4.35	8.70		3.00	4.35	13.05	
Preperacion almacigo	jornal	4.00	4.35	17.40		4.00	4.35	17.40	
Transplante	jornal	6.00	4.35	26.10		6.00	4.35	26.10	
Aplicación plaguicidas	jornal	2.00	4.35	8.70		4.00	4.35	17.40	
Aporque/amarrada	jornal	4.00	4.35	17.40		4.00	4.35	17.40	
Deshierbe	jornal	5.00	4.35	21.75		5.00	4.35	21.75	
Riegos	jornal	5.00	4.35	21.75		5.00	4.35	21.75	
Cosecha	jornal	15.00	4.35	65.25		15.00	4.35	65.25	
Selección	jornal	11.00	4.35	47.85		11.00	4.35	47.85	
SUBTOTAL MANO DE OBRA		-		234.90	54.29	-		247.95	50.24
PREPARACION TIERRAS									
Arada	Hora máquina	1.50	6.35	9.53		1.50	6.35	9.53	
Rastreo	Hora máquina	2.00	6.58	13.16		2.00	6.58	13.16	
Cultivada	Hora máquina								
Aporque	Hora máquina								
SUBTOTAL PREPARACION TIERRAS		-		22.69	5.24	-		22.69	4.60
INSUMOS									
Semilla	Kg	200.00	0.30	60.00		2.00	17.75	35.50	
Guano	TM								
Fertilizantes	qq	2.00	26.00	52.00		3.00	26.00	78.00	
Plaguicidas	Kg/l	2.00	20.00	40.00		4.00	20.00	80.00	
SUBTOTAL INSUMOS		-		152.00	35.13	-		193.50	39.21
FLETES									
Fletes al mercado	QQ	115.50	0.20	23.10		147.00	0.20	29.40	
SUBTOTAL FLETES		-		23.10	5.34	-		29.40	5.96
TOTAL COSTO									
	\$us/Ha			432.69	100.00			493.54	100.00
RENDIMIENTO Y PRECIO									
Rendimiento	TM/Ha	5.50				7.00			
Precio	\$us/TM		270.00	1485.00			270.00	1890.00	
TOTAL INGRESO				1485.00	-			1890.00	
UTILIDAD									
	\$us/Ha			1052.32	-			1396.47	

Notas

1. Rendimiento y precio sin proyecto: Resultado de encuestas en la zona y Villa Montes
2. Rendimiento y precio con proyecto: Promedio de estadísticas de la CAO.(1997-2005) y encuestas APROCABAR
3. Preparación de tierras con maquinaria alquilada, las demás labores son manuales.

ANEXO II

MODULO AGRICOLA

INDICE

ANEXO II: MODULO AGRÍCOLA

1.	INTRODUCCION	1
1.1.	Información general	1
1.2.	Objetivos	1
2.	SITUACION ACTUAL	2
2.1.	Producción agrícola	2
2.2.	Rendimiento y márgenes económicos de la producción	3
3.	MODULO AGRICOLA	4
3.1.	Concepto	4
3.2.	Propuesta técnica	4
3.3.	Desarrollo del módulo agrícola	6
4.	DETALLE DE LAS INTERVENCIONES	7
4.1.	Huertos familiares	7
4.2.	Caraguatá	8
4.3.	Cultivos semi – intensivos	10
5.	INFORMACION COMPLEMENTARIA	11
5.1.	Demanda de agua	11
5.2.	Costos y rendimientos agrícolas	13
5.3.	Balance agrícola	19
6.	PRESUPUESTO	20
7.	ESTRATEGIA DE INTERVENCION	20

1. INTRODUCCION

1.1. Información general

En el módulo inicial del PROVISA existen en el área desmontada y laborable actualmente 394 has y en las proximidades se encuentran 3 comunidades Weenhayek que son Capirendita, Quebrachal y Circulación que actualmente no hacen uso del riego ni de los terrenos de cultivo. De acuerdo a los datos del INRA y de las visitas de campo se tiene:

Cuadro # 1

Comunidad	Área total [Has]	Área en la zona de riego [Has]	Numero de familias
Capirendita	1145,78	10,63	116
Quebrachal	373,00	261,62	44
Circulación	0,00	0,00	15
Totales	1518,78	272,25	175

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INRA y visitas de campo.

En la misma zona y compartiendo las tierras con las comunidades Weenhayek mencionadas y 14 ganaderos, existe un gremio de productores denominado “Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego” – APROCABAR, que tiene un número fluctuante de socios entre 40 y 60 miembros. Estos productores son de la zona de Caigua, Lagunitas y Chimeo, situadas en el piedemonte, donde por falta de agua solo hacen cultivos en época de lluvias y en el invierno alquilan tierras del PROVISA para cultivos intensivos de hortalizas, papa y granos. Son los únicos que utilizan el riego, pagando por el uso del agua.

1.2. Objetivos

Los objetivos del “módulo demostrativo agrícola” son:

-Proveer a los comunarios Weenhayek de experiencia y destrezas en la producción de cultivos, plantas textiles y hortalizas bajo riego.

-Generar un modelo replicable para posteriores intervenciones en la zona del proyecto y dimensionar a cabalidad las posibilidades reales de la incorporación de los Weenhayek al ciclo productivo agrícola.

2. SITUACION ACTUAL

Con la cooperación italiana hasta fines de 1991 la tierra habilitada e incorporada al riego fue de 394 hectáreas. En las tierras con riego, bajo la administración de la oficina técnica de PROVISA, se realizan eventualmente investigaciones y producciones comerciales bajo riego con diversos resultados para SEDAG Tarija, SEMEXA de Santa Cruz, con rendimientos bastante más altos que las medias nacionales.

Los actores sociales del área del proyecto, constituidos por los ganaderos y comunidades Weenhayek, nunca se interesaron en el proyecto y aunque parezca increíble se sienten afectados, a pesar que las inversiones realizadas por el Estado los benefician de manera directa.

En los últimos años la oficina del PROVISA ha alquilado gran parte de la tierra con riego a la Asociación de Productores Campesinos Bajo Riego (APROCABAR), los que utilizan la tierra en dos cosechas por año.

2.1. Producción agrícola

De las 394 has habilitadas bajo riego, el área regable es de 354 has en la actualidad, pues 40 has requieren de un desmonte ligero, pues por falta de uso el monte ha ido creciendo nuevamente.

Los cultivos de invierno y verano en el módulo inicial sembrados en promedio desde el año 2000 por los asociados a APROCABAR se presentan a continuación:

Cuadro # 2

Cultivo	Has invierno	Has verano
Papa	20	20
Tomate	20	0
Lechuga	5	5
Cebolla	10	10
Ajo	3	0
Coles	3	0
Maíz choclero	0	30
Maíz grano	0	80
TOTALES	61	145

Este año, en la campaña de invierno, el total de hectáreas bajo cultivo está tan solo en 50 has, por la presión de los Weenhayek sobre la gente de APROCABAR.

2.2. Rendimientos y márgenes económicos de la producción

En las tierras que alquilan al PROVISA, APROCABAR produce cosechas de buena calidad y obtiene rendimientos comparables con los de cultivos a riego en los valles mesotérmicos (en algunos casos los rendimientos son mayores).

APROCABAR obtiene ingresos interesantes de tomate, papa y cebolla, comparados con otras zonas a riego del país, como se ve en el siguiente cuadro.

Cuadro # 3

Cultivo	Costos Sus/Ha	Ingresos Sus/Ha	Ingreso neto Sus/Ha	Hectáreas cultivadas en 2 campañas	Ingresos totales Sus/año
Papa	1215	1350	135	40	5400
Tomate	216	1000	784	20	15680
Cebolla	231	1645	1414	20	28280
TOTALES	-	-	-	80	49360

Del cuadro anterior, elaborados a partir de información verbal otorgada por miembros de APROCABAR, se tiene que el rendimiento monetario (utilidad) por hectárea en promedio es de 617 \$us/año. El valor pareciera alto, sin embargo se debe resaltar que la producción mayor se da en invierno cuando los productos normalmente escasean en el mercado y por tanto sus precios son altos.

Si el proyecto cultivara las 354 hectáreas cada campaña (los de APROCABAR las cultivarían si los ganaderos y Weenhayek los dejaran producir) se podría realizar la siguiente extrapolación:

Cuadro # 4

Detalle	354 hectáreas	4217 hectáreas
Utilidad anual por hectárea: 617 \$us	218418 \$us	2601889 \$us

La segunda columna que incluye 4217 hectáreas corresponde al total de tierras cultivables del módulo inicial y ha sido incluida con la finalidad de estimar de manera concreta el orden de magnitud de ingresos netos* que representa trabajar el 100 % del módulo inicial del PROVISA. Más allá de la exactitud del número, es evidente que el volumen de agronegocios es importante y demanda proporcionalmente actores productivos en número y con conocimientos tecnológicos.

La producción la venden localmente en Villa Montes, así como llevan algunos productos a Camiri y también a Santa Cruz.

Por la cantidad de tierras que cultivan, aproximadamente en el rango entre 60 a 145 has según sea campaña de verano o de invierno, actualmente no es un volumen de producción o de negocios lo suficientemente grande como para que el impacto económico sea relevante en Villa Montes. Los vendedores de alimentos, farmacias, comerciantes y personas que se ha entrevistado en las calles de Villa Montes, sienten que el proyecto está parado y no ven ningún efecto de lo que se produce allí.

Se debe resaltar que APROCABAR son las únicas personas que sienten que las tierras a riego del PROVISA les son útiles, a pesar del pago de alquiler de la tierra, alquiler de maquinaria, pago por el uso del agua y ciertos hurtos de los Weenhayek, sostienen que hacen negocios agrícolas y que les quedan márgenes de utilidad razonables.

3. MODULO AGRICOLA

3.1. Concepto

La idea del “módulo demostrativo” es la de proveer de experiencias y destrezas a los Weenhayek en producción de cultivos agrícolas, cultivo de hortalizas y plantas textiles, para introducirlos en la agricultura, con fines de seguridad alimentaria y los excedentes para la venta y adquisición de ropa e insumos.

Los asociados a APROCABAR, no necesitan en la situación actual de asistencia técnica ni de experimentación, pues ya son muy buenos productores y lo que necesitan es poder trabajar los 365 días del año con un buen sistema de riego.

Los Weenhayek, etnia pescadora – recolectora, ve con preocupación la cada vez menor posibilidad de subsistencia en base a la aleatoria pesca del sábalo y lo inseguro de la recolección de frutas y productos del monte.

Por los párrafos anteriores, es que el “modulo demostrativo agrícola” estará destinado íntegramente a los Weenhayek de Capirendita, Quebrachal y Circulación.

3.2. Propuesta técnica

El “módulo demostrativo agrícola” será implementado en la zona actual del PROVISA que actualmente se encuentra desmontada y con riego. Esto persigue el fin de tener la experimentación/validación en los terrenos próximos a las comunidades Weenhayek y con diferentes tratamientos como se verá mas adelante, lo que permite que cada “agricultor” efectúe los trabajos, aprenda, recoja experiencias y estas sean compartidas con otros productores, que también tienen lotes de experimentación/validación, pero

con diferentes tratamientos. De esta manera, se persigue que los Weenhayek sean los experimentadores (con apoyo de técnico) y comenten con sus colegas de gremio y otros comunarios sus experiencias, juntando así la metodología de Escuelas de Campo (ECA's) y extensión agrícola de productor a productor.

En el módulo experimental agrícola, habrán al menos tres tipos de intervención, que se describen como:

- ✚ Huerto familiar (mujeres Weenhayek).
- ✚ Cultivo de Caraguatá (mujeres Weenhayek).
- ✚ Cultivo agrícola semi-intensivo (hombres Weenhayek).

En los tres casos, estas intervenciones serán implementadas en terrenos de Capirendita y Quebrachal, dentro del área desmontada del PROVISA y colindante con los linderos de ambas comunidades Weenhayek.

Huertos familiares: La idea básica en la primera intervención es la de brindar conocimientos y prácticas básicas para llevar adelante emprendimientos agrícolas con una etnia que nunca ha sido agrícola y que ve mermados sus ingresos por comercialización de pescado, siendo que actualmente las mujeres con trabajos de artesanías y cestería están generando ingresos para la familia extra-agrícolas. El cultivo de hortalizas permitirá no solo que el hogar rural se provea de hortalizas frescas para la mesa, sino que mejore la dieta de la familia.

Cultivo de caraguatá: Para la segunda intervención la idea es la de proveer de materia prima a las mujeres Weenhayek para la elaboración de textiles, en cantidad y calidad y en las cercanías de la comunidad.

Cultivos semi-intensivos: Para la tercera intervención se trata de introducir a los hombres Weenhayek en las labores agrícolas y que adquieran conocimientos sobre cultivos que ellos requieren y conocen (maíz, zapallo, fréjol) para incrementar los umbrales de seguridad alimentaria y diversificar sus actividades además de la pesca en el río.

En los dos tratamientos iniciales (huertos familiares y cultivo de caraguatá) además se persigue un fin que no tiene connotaciones agrícolas o de seguridad alimentaria, si no mas bien el de incorporar a las mujeres en actividades productivas, revalorizar su rol dentro de la comunidad (en una etnia donde los hombres y particularmente los Capitanes deciden casi solos por los destinos de la comunidad) y donde las decisiones tomadas por los jefes comunales, no siempre son de beneficio para las familias de base.

Asimismo, se persigue el fin de dar oportunidad a las mujeres, como fuente de equilibrio en la comunidad y de colocarlas en una mejor situación, pues en el área rural (y particularmente en los Weenhayek) la ignorancia y pobreza, visten de mujer.

3.3. Desarrollo del módulo agrícola

El área total destinada a la experimentación/validación de cultivos/huertos familiares y cultivo de caraguatá a riego tendrá un total de 10 hectáreas, divididas en lotes de tamaño variable según el caso.

Para hacer la intervención de huerto familiar se harán huertos de 4,5 m² (1,5 x 3), totalizando 200 huertos con una superficie total de 900 m² (0.09 Has). Como se describirá mas adelante (esto cubre los requerimientos de las mujeres de Capirendita, Quebrachal y Circulación, mas un margen para las escuelas de esas comunidades). Para el cultivo de caraguatá, se destinarán 3 has, para proveer de suficiente materia prima para el uso textil. Para la intervención de cultivo agrícola semi-intensivo, quedarán aproximadamente 7 has.

Huertos familiares: Para la intervención al interior de ambas comunidades Weenhayek, en reuniones con la participación de todas las mujeres y miembros de la comunidad, se procederá a:

- ✚ Explicar a detalle los fines de la experimentación como objetivos, alcances, métodos, etc.
- ✚ Generar resultados, comparar experiencias, intercambiar experiencias entre mujeres, visitas inter-huertos y generación de conclusiones de la experiencia.

En esas reuniones (al concluir), se ubicarán los lugares de implementación y se discutirán los detalles de cosas como quien hace que, en que apoya el proyecto, que se espera de ellas, etc.

Cultivo de caraguatá: Por sus dimensiones (3 has) necesariamente se involucrará a toda la comunidad, pues se requiere del apoyo de los hombres para el cercado del terreno, cosecha y traslado de los plantines desde el monte, siembra, labores culturales, etc.

Cultivos semi-intensivos: Al interior de las comunidades Weenhayek, en reuniones con la participación de toda la comunidad, se procederá a:

- ✚ Explicar a detalle los fines de la experimentación como objetivos, alcances, métodos, etc.
- ✚ Generar resultados, comparar e intercambiar experiencias entre agricultores, visitas inter-parcelas y generación de conclusiones de la experiencia.

En esas reuniones se conformarán los grupos (interesados) para la intervención en cultivos semi-extensivos, se ubicarán los lugares de implementación y se discutirán los detalles de cosas como quien hace que, en que apoya el proyecto, que se espera de ellos, etc.

Por razones de atención con asistencia técnica y generar resultados razonables y poco sujetos al error (efecto de borde), se plantea que en total en cultivos semi-intensivos, se trabaje en unos 7 lotes, cada uno de aproximadamente 1 hectárea. Pueden haber varios lotes con maíz, otros serán con fréjol y zapallo y en otros casos podrán ser cultivos asociados (maíz + zapallo). No conviene reducir el tamaño de cada lote a menos de 1 hectárea, pues las labores culturales y la asistencia técnica se complican, y en parcelas chicas las aves silvestres extraen un porcentaje alto de los bordes de los lotes. En las 7 hectáreas se procederá a:

- ✚ Preparación del suelo con maquinaria.
- ✚ Diseño de la parcela (dimensiones, ubicación, etc.).
- ✚ Siembra y labores culturales hasta la cosecha.

En las parcelas se cultivarán especies de baja demanda de labores culturales e insumos y que además de ser requeridos por los Weenhayek, tienen mercado como maíz y fréjol.

4. DETALLE DE LAS INTERVENCIONES

4.1. Huertos familiares

La demanda de mujeres que tienen interés en participar en los huertos familiares es inferior a 200, pero se considera que una vez empezado el trabajo, otras mujeres (madres solteras que viven en la casa paterna) y las escuelas de las 3 comunidades, querrán ser parte del proyecto, por lo que se ha determinado un número de huertos familiares de 200, para tener margen de seguridad.

Con posterioridad y conforme avancen las reuniones para definir detalles, trabajos a realizarse, etc, es de esperarse que se vayan retirando algunas interesadas (o tal vez esto no ocurra) dada la idiosincrasia recolectora y no tener base agrícola, y particularmente dada la cantidad de trabajo que les será requerido (nadie se los sembrará, regará, cuidará) y que la cosecha y resultados no viene inmediatamente. Por todo ello, el número de 200 huertos familiares puede ser correcto en el tiempo.

Dimensión de la intervención: Cada huerto familiar tendrá una medida de 4,5 m² (1,5 x 3), totalizando un total de 200 huertos con una superficie total de 900 m² (0.09 Has).

Especies a cultivarse: La lista de requerimientos de especies a cultivarse, recibido de las mujeres Weenhayek, es grande, e incluye las especies mas comunes como lechuga, tomate, cebolla, ajíverde, pimentón, repollo, zanahoria, o sea casi todo el espectro de verdura y hortalizas.

Ingeniería de los huertos: Cada huerto debe estar situado dentro del terreno de cada hogar rural (guardapatio), donde se procederá al colocado de postes, cercado y enmallado (para evitar daños de cerdos, cabras y aves de corral). Concluida esa actividad, se prepararán las tierras con herramientas manuales, se colocará tierra negra extraída del monte cercano y se procederá con la siembra de las semillas, siguiendo una distribución del espacio cuya decisión será de la mujer Weenhayek. Con posterioridad se practicarán riegos con manguera o regadera, se practicarán labores culturales y se procederá a la cosecha y consumo.

Capacitación: El éxito o fracaso de estos huertos familiares, dependerá de una sabia, sencilla y oportuna capacitación a las mujeres y niños, para asegurar que gradualmente vayan asimilando conocimientos y destrezas en la actividad de producción de hortalizas y en la preparación y consumo de las mismas en la dieta Weenhayek.

4.2. Caraguatá

Las mujeres de las comunidades Weenhayek por tradición y cultura trabajan en artesanía, especialmente utilizando fibras de Caraguatá (*Bromelia* sp) como materia prima y sus productos son reconocidos por la belleza y complejidad de tejido, convirtiéndose además en una importante fuente de ingresos para la familia.

Sin embargo, en los últimos años se ha observado una drástica disminución de los recursos vitales en medios naturales y esto también es válido para la caraguatá que ocupan las mujeres, debiendo recorrer cada vez mayores distancias para su recolección, solicitando medios de transporte a instituciones, lo que implica costo y tiempo.

Debido a que están recolectando caraguatá a 70 km de Villa Montes, pues en los alrededores ya no existe, es necesario disponer de materia prima en cantidad y calidad para que las mujeres Weenhayek puedan desarrollar sus actividades textiles y que esta sea un componente más del mantenimiento étnico-cultural y al mismo tiempo que permita el fortalecimiento económico para mejorar la calidad de vida del hogar Weenhayek.

Dimensión de la intervención: La intervención en el cultivo de caraguatá, tendrá una extensión de 3 has, siguiendo el siguiente razonamiento:

- ✦ En la comunidad de Capirendita, las mujeres que participan del tejido artesanal son 60 personas y el requerimiento actual es de 40 plantas de caraguatá/mes/mujer, que significan un total de 28.800 plantas año (60 mujeres x 40 plantas x 12 meses).
- ✦ Por otra parte, la caraguatá bajo riego podría cultivarse a 1,50 cm entre plantas y 1.50 m entre líneas o surcos. Esto implica que en 1 ha tendrían 4.443 plantas cultivadas, lo que en términos de requerimientos, para cubrir las 28.800 plantas necesarias, se necesita una superficie de 6,30 has. Como esta intervención es experimental, con una superficie de 3 has se tendría cubierto inicialmente un porcentaje interesante del requerimiento.

Características de la intervención: La intervención tendrá las siguientes particularidades:

- ✦ Apropiación del sistema: El propósito de la intervención debe ser apropiado por las mujeres Weenhayek, desde el inicio vía talleres de motivación.
- ✦ Fortalecimiento organizacional: Será fundamental la participación de las mujeres, pues así se fortalecerá su participación dentro de la comunidad y al interior de la estructura de cada directiva.
- ✦ Visión productiva de las mujeres: Demostrar la importancia de su participación en el proceso productivo y de desarrollo de la comunidad Weenhayek.
- ✦ Áreas de participación de las mujeres:
 - Determinación del área (lugares de la plantación); siendo fundamental que ellas tomen decisiones sobre el tema.
 - Conocimiento de costos; el costo por ítem debe ser expuesto a detalle para el conocimiento pleno de las mujeres.
 - Participación en la recolección de los plantines para la siembra, que deben ser recolectados por las mujeres y de ser posible con participación de hombres y niños.
 - Preparación de terreno y transplante; debe participar toda la comunidad con toda la familia, será la parte educativa por excelencia.
- ✦ Sistema de cultivo:
 - El terreno debe estar adecuadamente preparado dentro del área de riego, diseñado de tal forma que permita el riego todo el año en el área escogida por las mujeres.

- Los plantines de caraguatá serán recolectados del monte, en cantidad de 13.400 plantines, la variedad escogida por las mujeres.
 - Serán plantados sobre el surco a distancia de 1,50 cms entre plantas, para este fin usarán un punzón que tenga el tamaño del bulbo de los plantines, a una profundidad que cubra la mitad, para que queden firmes en el suelo y la humedad capilar les alcance.
 - Riegos cada 15 días (al principio, después podrán ser mas espaciados), ligero, hasta que tengan buen arraigo los plantines.
 - Para el desarrollo de los plantines, será muy importante la limpieza del terreno, teniendo cuidado de no dañar los plantines en las carpidas.
 - La cosecha de las hojas por corte de forma individual o corte de las plantas con herramientas hechas para el efecto, dependerá directamente del desarrollo y madurez de la fibra, en este caso las mujeres tejedoras, tendrán la decisión del tiempo de cosecha de las hojas para su procesamiento en base a sus requerimientos diarios. (Se calcula que la primera cosecha estará lista aproximadamente al segundo año).
4. Registros: Será fundamental el registro del comportamiento de las plantas, el requerimiento de agua y mano de obra, para mejorar las condiciones del cultivo y la calidad de la fibra a cosechar en el futuro y así tener una base de datos que sirva para replicar el modulo experimental a volúmenes mayores.

4.3. Cultivos semi - intensivos

Habiéndose recibido en varias oportunidades en oficinas de PROVISA los requerimientos de las comunidades Weenhayek para participar en siembras de cultivos básicos (maíz, fréjol, zapallo), y dada la preocupación de los hombres por la cada vez mas aleatoria recolección de peces, es que ellos ya han demostrado algún interés en participar en la producción agrícola, como medio de subsistencia complementario (o a veces puede ser el único) a la pesca.

En reunión comunal, se ha determinado que las 7 hectáreas destinadas a cultivos semi-intensivos, sean manejadas en conjunto y el producto que se obtenga sea distribuido entre las familias de los que trabajen en la parcelas.

Dimensión de la intervención: La siembra de cultivos semi-intensivos tendrá una extensión total de 7 hectáreas, divididos en lotes más chicos de 2 hectáreas.

Especies a cultivarse: La lista de requerimientos de especies a cultivarse, recibido de los Weenhayek, incluye maíz, zapallo y frijol.

Ingeniería de los cultivos: Cada lote debe estar situado dentro del terreno desmontado a riego del PROVISA y colindante con la comunidad, donde se prepararán las tierras con maquinaria del PROVISA, se aplicará un riego presiembra y se procederá con la siembra de las semillas. Con posterioridad se practicarán riegos, labores culturales que se requieran y se procederá a la cosecha y distribución.

Capacitación: El éxito o fracaso de la incorporación de los Weenhayek a la agricultura, dependerá de una sencilla y oportuna capacitación a los comunarios y un acompañamiento y supervisión constante a los cultivos, para asegurar que gradualmente vayan asimilando conocimientos y destrezas en la actividad de producción de cultivos y su incorporación en las actividades rutinarias de los Weenhayek.

5. INFORMACION COMPLEMENTARIA

5.1. Demanda de agua

El balance hídrico se presenta en el siguiente cuadro, en base a datos SENAMHI series 1985-2003:

Cuadro # 5

Mes	Temperatura Máxima Media	Temperatura Mínima Media	Humedad	Velocidad del Viento	Horas Sol	ET _o	Precipitación	Lluvia Efectiva
	[°C]	[°C]	[%]	[km / día]	[-]	[mm / mes]	[mm / mes]	[mm / mes]
Enero	32,5	19,8	73,1	172,8	13,1	209,8	168,7	123,2
Febrero	30,8	18,9	75,8	129,6	12,1	168,0	136,6	106,7
Marzo	31,3	18,3	77,3	95,0	11,5	164,6	153,5	115,8
Abril	27,5	16,1	79,9	77,7	10,9	118,2	77,6	68,0
Mayo	23,0	12,3	80,6	95,0	10,7	86,4	27,1	25,9
Junio	23,3	10,2	79,1	103,6	10,8	75,6	10,0	9,8
Julio	23,2	7,9	72,5	112,3	11,3	85,2	6,0	5,9
Agosto	28,8	9,7	68,7	155,5	11,7	131,7	6,2	6,1
Septiembre	27,9	11,8	65,5	198,7	12,4	154,8	10,0	9,8
Octubre	32,0	15,1	65,6	198,7	12,9	199,6	34,8	32,9
Noviembre	33,6	18,0	68,6	155,5	13,2	203,4	96,6	81,7
Diciembre	33,0	19,1	69,2	172,8	11,9	216,0	154,9	116,5
Medias ó Valores Anuales	28,9	14,8	73,0	138,9	11,9	1813,3	882,0	702,3

En base al cuadro anterior, se ha calculado la demanda de agua para la implantación de huertos familiares, caraguatá y cultivos semi-intensivos.

Cuadro # 6.

CULTIVO: Hortalizas

CICLO: Año entero

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	DR [mm]	Nro. de días/mes	DR [l/s/Ha]
Enero	209,9	0,95	199,4	123,2	76,2	101,6	31,00	0,38
Febrero	168,0	0,95	159,6	106,7	52,9	70,5	28,00	0,29
Marzo	164,6	0,95	156,4	115,8	40,6	54,1	31,00	0,20
Abril	118,2	0,95	112,3	68,0	44,3	59,1	30,00	0,23
Mayo	86,5	0,95	82,2	25,9	56,3	75,0	31,00	0,28
Junio	75,6	0,95	71,8	9,8	62,0	82,7	30,00	0,32
Julio	85,3	0,95	81,0	5,9	75,1	100,1	31,00	0,37
Agosto	131,8	0,95	125,2	6,1	119,1	158,8	30,00	0,61
Septiembre	154,8	0,95	147,1	9,8	137,3	183,0	30,00	0,71
Octubre	199,6	0,95	189,7	32,9	156,8	209,0	31,00	0,78
Noviembre	203,4	0,95	193,2	81,7	111,5	148,7	30,00	0,57
Diciembre	216,1	0,95	205,3	116,5	88,8	118,4	31,00	0,44

Cuadro # 7

CULTIVO: Caraguatá

CICLO: Todo el año

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	DR [mm]	Nro. de días/mes	DR [l/s/Ha]
Enero	209,9	0,40	83,9	123,2	0,0	0,0	31,00	0,00
Febrero	168,0	0,40	67,2	106,7	0,0	0,0	28,00	0,00
Marzo	164,6	0,40	65,8	115,8	0,0	0,0	31,00	0,00
Abril	118,2	0,40	47,3	68,0	0,0	0,0	30,00	0,00
Mayo	86,4	0,40	34,6	25,9	8,7	11,5	31,00	0,04
Junio	75,6	0,40	30,2	9,8	20,4	27,3	30,00	0,11
Julio	85,3	0,40	34,1	5,9	28,2	37,6	31,00	0,14
Agosto	131,8	0,40	52,7	6,1	46,6	62,1	30,00	0,24
Septiembre	154,8	0,40	61,9	9,8	52,1	69,5	30,00	0,27
Octubre	199,6	0,40	79,9	32,9	47,0	62,6	31,00	0,23
Noviembre	203,4	0,40	81,4	81,7	0,0	0,0	30,00	0,00
Diciembre	216,1	0,40	86,4	116,5	0,0	0,0	31,00	0,00

Cuadro # 8

CULTIVO: Maíz

CICLO: Octubre - Marzo

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	DR [mm]	Nro. de días/mes	DR [l/s/Ha]
Octubre	199,6	0,30	59,9	32,9	27,0	36,0	31,00	0,13
Noviembre	203,4	0,75	152,6	81,7	70,9	94,5	30,00	0,36
Diciembre	216,1	0,95	205,3	116,5	88,8	118,4	31,00	0,44
Enero	209,9	1,20	251,8	123,2	128,6	171,5	30,00	0,66
Febrero	168,0	0,60	100,8	106,7	0,0	0,0	28,00	0,00
Marzo	164,6	0,50	82,3	115,8	0,0	0,0	31,00	0,00

Cuadro # 9

CULTIVO: Fréjol

CICLO: Mayo - Septiembre

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	DR [mm]	Nro. de días/mes	DR [l/s/Ha]
Mayo	86,5	0,40	34,6	25,9	8,7	11,6	31,00	0,04
Junio	75,6	0,95	71,8	9,8	62,0	82,7	30,00	0,32
Julio	85,3	1,05	89,5	5,9	83,6	111,5	31,00	0,42
Agosto	131,8	0,80	105,4	6,1	99,3	132,4	30,00	0,51
Septiembre	154,8	0,35	54,2	9,8	44,4	59,2	30,00	0,23

Si se considera que la obra de toma y el canal principal como los canales secundarios existentes fueron diseñados y construidos para transportar agua para aproximadamente 3600 has, el requerimiento de 7 has de cultivos semi-intensivos, 3 has de caraguatá y menos de 1 ha en huertos domiciliarios del modulo agrícola, puede ser satisfecho sin inconvenientes con la infraestructura actual.

5.2. Costos y rendimientos agrícolas

A continuación se presentan los cuadros con los costos agrícolas y un balance de la situación del “modulo experimental agrícola”.

Huertos familiares**Cuadro # 10** (Primer año)

Detalle	Unidad	Cantidad	Sus / Unidad	Total Sus	Proyecto Pilcomayo Sus	Beneficiario Sus	PROVISA Sus
Materiales				60,72			
Azadón	Pza	1	3,75	3,75	3,75		
Pala	Pza	1	3,75	3,75	3,75		
Postes	Pza	6	0,62	3,72	3,72		
Regadera	Pza	1	7	7	7		
Manguera de jardín	Mts	10	0,25	2,5	2,5		
Alambre de púa	Rollo	0,5	25	12,5	12,5		
Alambre de gallinero	Rollo	1	12,5	12,5	12,5		
Semilla hortalizas	Gr	100	0,15	15	15		
Mano de obra				123,75			
Ahoyado y colocado postes	Jornal	0,5	3,75	1,88		1,88	
Colocado malla y alambre	Jornal	1,5	3,75	5,63		5,63	
Preparo suelo	Jornal	1	3,75	3,75		3,75	
Labores culturales 6 meses	Jornal	30	3,75	112,5		112,5	
Capacitación técnica				1,955			
2 talleres iniciales	horas hombre	0,05	3,5	0,175			0,175
Visitas huertos (6 meses)	horas hombre	0,06	3,5	0,21			0,21
Sistematización experiencia	horas hombre	0,12	3,5	0,42			0,42
Combustible visitas	Lts	2,5	0,46	1,15			1,15
SUB TOTAL				186,425	60,72	123,75	1,955
GRAN TOTAL (+10% Imprevistos)				205,07	66,79	136,13	2,15
Rendimiento/venta	Ton	3	105	315,00			
BALANCE				109,93			

Cuadro # 11 (segundo año)

Detalle	Unidad	Cantidad	Sus / Unidad	Total Sus	Proyecto Pilcomayo Sus	Beneficiario Sus	PROVISA Sus
Materiales				0			
Azadón	Pza	0	3,75	0	0		
Pala	Pza	0	3,75	0	0		
Postes	Pza	0	0,62	0	0		
Regadera	Pza	0	7	0	0		
Manguera de jardín	Mts	0	0,25	0	0		
Alambre de púa	Rollo	0	25	0	0		
Alambre de gallinero	Rollo	0	12,5	0	0		
Semilla hortalizas	Gr	0	0,15	0	0		
Mano de obra				116,25			
Ahoyado y colocado postes	Jornal	0	3,75	0,00		0,00	
Colocado malla y alambre	Jornal	0	3,75	0,00		0,00	
Preparo suelo	Jornal	1	3,75	3,75		3,75	
Labores culturales 6 meses	Jornal	30	3,75	112,5		112,5	
Capacitación técnica				0			
2 talleres iniciales	horas hombre	0	3,5	0			0
Visitas huertos (6 meses)	horas hombre	0	3,5	0			0
Sistematización experiencia	horas hombre	0	3,5	0			0
Combustible visitas	Lts	0	0,46	0			0
SUB TOTAL				116,25	0	116,25	0
GRAN TOTAL (+10% Imprevistos)				127,88	0,00	127,88	0,00
Rendimiento/venta	Ton	3	105	315,00			
BALANCE				187,13			

Cultivos semi-intensivos**Cuadro # 12 - Maíz**

Detalle	Unidad	Cantidad	Sus / Unidad	Total Sus	Proyecto Pilcomayo Sus	Beneficiario Sus	PROVISA Sus
Materiales				11,7			
Semilla maíz	Kg	30	0,39	11,7	11,7		
Preparación suelos y siembra				70			
Rastra aradora	Ha	1	30	30	30		
Rastra liviana	Ha	1	20	20	20		
Surcador ligero	Ha	1	20	20	20		
Mano de obra				128,34			
Riego presiembra	Jornal	2	4,14	8,28		8,28	
Desparramado semilla	Jornal	2	4,14	8,28		8,28	
Tapado semilla	Jornal	4	4,14	16,56		16,56	
Labores culturales	Jornal	6	4,14	24,84		24,84	
Riegos cada 15 días, 5 meses	Jornal	10	4,14	41,4		41,4	
Cosecha y manipuleo	Jornal	7	4,14	28,98		28,98	
Capacitación técnica				225,8			
2 talleres iniciales	horas hombre	10	3,5	35			35
Visitas parcela (5 meses)	horas hombre	20	3,5	70			70
Sistematización experiencia	horas hombre	24	3,5	84			84
Combustible visitas	Lts	80	0,46	36,8			36,8
SUB TOTAL				365,84	81,7	128,34	225,8
GRAN TOTAL (+10% Imprevistos)				402,42	89,87	141,17	248,38
Rendimiento/venta	Ton	3,45	100	345,00			
BALANCE				-57,42			

Cuadro # 13 - Fréjol

Detalle	Unidad	Cantidad	Sus / Unidad	Total Sus	Proyecto Pilcomayo Sus	Beneficiario Sus	PROVISA Sus
Materiales				16			
Semilla fréjol	Kg	40	0,4	16	16		
Preparación suelos y siembra				70			
Rastra aradora	Ha	1	30	30	30		
Rastra liviana	Ha	1	20	20	20		
Surcador ligero	Ha	1	20	20	20		
Mano de obra				140,76			
Riego presiembra	Jornal	2	4,14	8,28		8,28	
Desparramado semilla	Jornal	2	4,14	8,28		8,28	
Tapado semilla	Jornal	4	4,14	16,56		16,56	
Labores culturales	Jornal	6	4,14	24,84		24,84	
Riegos cada 15 días, 5 meses	Jornal	10	4,14	41,4		41,4	
Cosecha y manipuleo	Jornal	10	4,14	41,4		41,4	
Capacitación técnica				225,8			
2 talleres iniciales	horas hombre	10	3,5	35			35
Visitas parcela (5 meses)	horas hombre	20	3,5	70			70
Sistematización experiencia	horas hombre	24	3,5	84			84
Combustible visitas	Lts	80	0,46	36,8			36,8
SUB TOTAL				382,56	86	140,76	225,8
GRAN TOTAL (+10% Imprevistos)				420,82	94,60	154,84	248,38
Rendimiento/venta	Ton	2,5	89	222,50			
BALANCE				-198,32			

Caraguatá**Cuadro # 14**

Detalle	Unidad	Cantidad	Sus / Unidad	Total Sus	Proyecto Pilcomayo Sus	Beneficiario Sus	PROVISA Sus
Materiales				2617,8			
Recolección plantines	Jornal	270	4,14	1117,8	1117,8		
Traslado plantines vehículo	Viajes	30	50	1500	1500		
Preparación suelos y siembra				70			
Rastra aradora	Ha	1	30	30	30		
Rastra liviana	Ha	1	20	20	20		
Surcador ligero	Ha	1	20	20	20		
Mano de obra				269,1			
Riego presiembra	Jornal	2	4,14	8,28		8,28	
Transplante plantines	Jornal	40	4,14	165,6		165,6	
Labores culturales	Jornal	6	4,14	24,84		24,84	
Riegos cada 15 días, 5 meses	Jornal	10	4,14	41,4		41,4	
Cosecha y manipuleo	Jornal	7	4,14	28,98		28,98	
Capacitación técnica				225,8			
2 talleres iniciales	horas hombre	10	3,5	35			35
Visitas parcela (5 meses)	horas hombre	20	3,5	70			70
Sistematización experiencia	horas hombre	24	3,5	84			84
Combustible visitas	Lts	80	0,46	36,8			36,8
SUB TOTAL				3112,7	2687,8	269,1	225,8
GRAN TOTAL (+10% Imprevistos)				3423,97	2956,58	296,01	248,38
Rendimiento/venta	Plantas	4443	1	4443,00			
BALANCE				1019,03			

Un resumen de los costos expresados en dólares americanos y participación institucional se presenta a continuación.

Cuadro # 15 - Huertos familiares

Detalle	1 huerto	200 huertos
Total	205,07	41013,5
Proyecto Pilcomayo	66,79	13358,4
Beneficiarios	136,13	27225
PROVISA	2,15	430,1

Cuadro # 16 Cultivos semi-intensivos

Detalle	1 hectárea	7 hectáreas
Total	402,42	2816,968
Proyecto Pilcomayo	89,87	629,09
Beneficiarios	141,17	988,22
PROVISA	248,38	1738,66

Cuadro # 17 Caraguatá

Detalle	1 hectárea	3 hectáreas
Total	3423,97	10271,91
Proyecto Pilcomayo	2956,58	8869,74
Beneficiarios	296,01	888,03
PROVISA	248,38	745,14

5.3. Balance agrícola

Con el “modulo agrícola” se espera tener los siguientes rendimientos y movimiento económico (extraído de los cuadros # 10 al 18)

Cuadro # 18

Detalle	Cantidad	Rendimiento/Ha	Ingresos \$us/Ha	Ingresos netos totales \$us
Huertos	200 huertos	0,015 TM	1,57	315
Cultivos semi-intensivos	7 has	3,45 TM	190,6	1334,2
Caraguatá	3 has	4443 Plantas	4443	13329
TOTALES				14.978

Cabe hacer notar que el anterior cuadro tiene como fin reflejar la posibilidad de movimiento económico de la participación de los Weenhayek, por ello se ha monetizado los resultados del campo. Sin embargo, las hortalizas serán consumidas en el hogar, parte de los cultivos semi-intensivos también, y la caraguatá será convertida en textiles y vendida en Villa Montes y en Santa Cruz.

6. PRESUPUESTO

Cuadro # 19 - Resumen de costos de las intervenciones en dólares americanos

Detalle	Huertos	Caraguatá	Cultivos	Gran total
Total	41013,50	10271,91	2816,968	54102,38
Proyecto Pilcomayo	13358,40	8869,74	629,09	22857,23
Beneficiarios	27225,00	888,03	988,22	29101,25
PROVISA	430,10	745,14	1738,66	2913,90

El “módulo agrícola” como se aprecia en el cuadro # 18, tiene los montos totales, así como la participación de los beneficiarios, el Proyecto Pilcomayo como financiador y al PROVISA como co-financiador al apoyar el trabajo.

Además debe considerarse la contratación de un técnico con conocimientos probados en agricultura bajo riego durante un año para garantizar el éxito de la intervención. Se estima un costo de \$us / mes 700.- suma alzada con residencia en Villamontes y emisión de factura.

7. ESTRATEGIA DE INTERVENCION

Se trabajará con las comunidades de Capirendita, Quebrachal y Circulación para introducirlos en la producción agrícola, no así con APROCABAR, pues estos últimos no necesitan su inserción en el PROVISA y se manejan con tecnología e independencia de buen nivel.

Asimismo, para la implementación y seguimiento de las parcelas agrícolas, se considera que se debe contratar personal técnico especializado, con experiencia y que garantice el éxito de la intervención. Este tema se considera muy sensible y delicado, por cuanto un fracaso generaría el efecto inverso al que se busca, que justamente es mostrar las bondades de la agricultura bajo riego.

También es prudente que PROVISA colabore en la implementación del módulo agrícola como facilitador.

Finalmente, los Weenhayek deberán colocar su contraparte en jornales para todo lo que es el trabajo manual, así como seguir las instrucciones recibidas en la capacitación y seguimiento y por supuesto beneficiarse de la producción sin costo adicional.

Resumiendo se tiene:

Cuadro # 20

Institución	Como participa
Proyecto Pilcomayo	Financia el proyecto y supervisa.
Técnico contratado	Apoya la implementación de las parcelas.
PROVISA	Co-financia la asistencia técnica y facilita la ejecución.
Weenhayek	Trabajos de campo / actores / beneficiarios.

ANEXO III

MODULO FORRAJERO

INDICE

ANEXO III: MODULO FORRAJERO

1.	INTRODUCCION	1
1.1.	Información general	1
1.2.	Objetivos	1
2.	SITUACION ACTUAL	2
2.1.	Producción de forraje en el monte chaqueño	2
2.2.	Carga animal	3
2.3.	Situación de los ganaderos	6
3.	MODULO FORRAJERO	6
3.1.	Concepto	6
3.2.	Propuesta técnica	7
3.3.	Desarrollo del módulo forrajero	8
3.4.	Especies forrajeras	9
3.5.	Actividades	10
4.	INFORMACION COMPLEMENTARIA	11
4.1.	Demanda de agua	11
4.2.	Rendimiento y balance forrajero	12
5.	PRESUPUESTOS	15
5.1.	Costos de inversión	15
5.2.	Costos de operación	17
5.3.	Balance económico	18
6.	ESTRATEGIA DE INTERVENCION	18

1. INTRODUCCION

1.1. Información general

En el módulo inicial del PROVISA existen asentadas 14 familias de ganaderos que han conformado un gremio denominado “Filial de Ganaderos 12 de Agosto”, que está asociada a la Federación de Ganaderos del Gran Chaco – FEGACHACO. El listado de las propiedades ganaderas es como sigue:

Cuadro # 1

NOMBRE PROPIEDADES	AREA TOTAL [Has]	AREA EN LA ZONA DE RIEGO [Has]
ALGARROBO GACHO II	114,65	11,86
ALGARROBO GACHO	812,94	105,21
CAMPO REDONDO	863,18	220,09
TODOS SANTOS	331,89	199,76
LA DESEADA	196,36	131,80
LA FLORIDA	169,97	116,46
LA ESQUINA	711,69	321,11
LA ESPERANZA	1362,02	617,45
SIMBOLAR EL CARMEN I	762,83	434,51
EL ESCONDIDO	83,88	62,47
LAS MARAVILLAS	67,59	52,55
POZO CERCADO	548,74	377,12
SIMBOLAR EL CARMEN II	1301,44	1061,71
ALGARROBAL	4296,79	50,48

Aproximadamente 537 hectáreas están en el área donde el PROVISA hizo el desmonte original de 800 hectáreas. Las otras propiedades figuran como hectáreas bajo riego, pero aún no han sido desmontadas y habilitadas. En el desmonte actual están las propiedades desde Algarrobo Gacho, hasta La Deseada.

Los ganaderos a la fecha no han realizado esfuerzo alguno por integrarse al proyecto de riego y tampoco se han beneficiado del sistema de riego y de los servicios de la Unidad Ejecutora del PROVISA (asistencia técnica, maquinaria agrícola, apoyo logístico, capacitación, etc.).

1.2. Objetivos

Los objetivos del “módulo forrajero” son:

- *Proveer a los ganaderos de experiencia y destrezas en la producción de forraje bajo riego.* Estas experiencias servirán como modelo replicable para posteriores intervenciones en la zona del proyecto y en otras a lo largo de la zona chaqueña.

- *Integrar a los ganaderos en el programa productivo del PROVISA, situación que hasta ahora no se ha dado.*

2. SITUACION ACTUAL

La ganadería en el chaco boliviano, se desarrolla de manera extensiva y con bajas inversiones y uso de insumos. Esto implica que el manejo del ganado es en el monte, recolección de forraje por ramoneo, acceso al agua por medio de atajados y/o llevando al ganado a abrevar del río o quebrada cercana, pocos alambrados (aparte del cerco perimetral de la propiedad) que permitan la rotación/diferimiento del ramoneo y manejo reproductivo elemental.

Lo anterior, se ve reflejado en ciclos estacionales de crecimiento/engorde del ganado (época de lluvias) y pérdida de peso (invierno), baja tasa de extracción y animales destinados al mercado con al menos 3 a 4 años.

El modelo de propiedad ganadera en la zona del proyecto, es una que reúne las características de: bosque sin explotación forestal, sobrepastoreo de ganado en sistema de pastoreo continuo, al menos en los 50 últimos años. Es probable que los árboles de mayor valor del bosque ya hayan sido extraídos, quedando árboles jóvenes y/o de valor comercial menor. Las propiedades no poseen cerco perimetral con alambrado.

2.1. Producción de forraje en el monte chaqueño

La producción de forrajes de la propiedad típica en el chaco semiárido se muestra en el siguiente cuadro, considerando los meses de mayo-junio (conclusión época de lluvias e inicio del invierno):

Cuadro # 2

Detalle	Gramíneas	Herbáceas	Arbustos forrajeros	Árboles	Total de forraje [kg/Ha]	Cobertura arbórea [%]
Situación actual	0	58	150	800	1008	62
Situación futura (pastoreo rotativo / diferido)	379	356	261	450	617	38

Fuente: Carlos Saravia Toledo, 1988.

Cuadro # 3

Unidad de vegetación	Condición	Biomasa aérea [Kg MS/Ha]	Biomasa media [Kg MS/Ha]
Bosque alto + arbustos	Regular	747	511
Bosque alto + matorral	Regular	338	511
Bosque bajo + arbustos	Regular	836	511

Fuente: Rodolfo Renolfi, Santiago del Estero 1988.

De los cuadros anteriores, se puede concluir que la situación de la propiedad ganadera actual se resume en: existe un dosel arbóreo, porque el bosque no ha sido explotado, pero no tiene futuro desde el punto de vista forestal y no tendrá posibilidades de regeneración mientras se mantenga el sistema de pastoreo tradicional. Las especies de valor forrajero del estrato herbáceo y arbustivo han sido eliminadas y en consecuencia, la receptividad ganadera ha disminuido drásticamente.

Por su parte, si ese bosque y propiedad fueran manejadas por el sistema de pastoreo rotativo y/o diferido, se mantendría una excelente regeneración forestal, aun a pesar de extracciones de árboles para uso fuera de la propiedad, su futuro como bosque estaría asegurado, y se conservaría una adecuada receptividad ganadera merced a un sistema de pastoreo rotativo/diferido y la producción ganadera tendría mayor acceso a forrajes.

2.2. Carga animal

En el área desmontada actual del PROVISA, de un total de 800 has que se desmontaron, solo 394 has están habilitadas para agricultura. En el área ya desmontada del PROVISA, se tiene la siguiente cantidad de ganado vacuno, todo criado a monte y ramoneo, al no participar de los beneficios del riego.

Cuadro # 4

Nombre propietario	No. de cabezas ganado
Roberto Lino	120
Ponciano Araoz	20
Juan Brañez	500
Guillermo Fernández	30
Lorgio Fernández	30
Mateo Fernández	120
Marina Quiroga	80
Jesús Quiroga	90
TOTALES	990

El cuadro anterior, ha sido elaborado en base a información primaria provista por los propios ganaderos. La relación entre tamaño de la propiedad y tenencia de ganado, se aprecia en el cuadro a continuación.

Cuadro # 5

Nombre propietario	Propiedad	Superficie de monte [Has]	No. de cabezas de ganado	Relación Has/cabezas de ganado
Roberto Lino	Algarrobo Gacho 2	114	120	0.95
Ponciano Araoz, Juan Brañez; Guillermo Fernández, Lorgio Fernández	Algarrobo Gacho	812	580	1.40
Mateo Fernández	Campo Redondo	863	120	7.19
Marina Quiroga	Todos Santos	332	80	4.15
José Quiroga	La Deseada	196	90	2.18
TOTALES / PROMEDIOS	-	2317	990	2.34

Aquí es donde se puede apreciar una incongruencia entre el tamaño de las propiedades y la cantidad de ganado que poseen los ganaderos, pues resulta que en 2317 has de monte dicen mantener aproximadamente 990 vacunos, lo que da una relación de 2.34 has por vacuno, lo que en las condiciones del chaco es imposible a ramoneo y sin pasturas cultivadas. Por ello, dado que el tamaño de la propiedad ha sido cotejado con el INRA y se puede deducir por tanto que es correcto, la cantidad de animales es la que queda en duda.

Utilizando estándares y fórmulas internacionalmente reconocidas, a continuación se calcula la carga animal y productividad de los montes en el área del PROVISA. Para calcular la receptividad de un potrero o pastizal, se debe definir primero algunos conceptos:

-Carga animal: Número expresado como unidades animales en un área determinada y tiempo definido. De ello se desprende que la “capacidad de pastoreo” es la máxima carga animal posible sin ocasionar daño a la vegetación.

-Unidad animal (UA): Necesidad de nutrientes o requerimientos de una vaca de 400 kg de peso vivo que gesta y cria un ternero hasta el destete a los 6 meses con 160 kg de peso, incluido el forraje consumido por el ternero (Renolfi, R., 1988).

De esta manera, la capacidad de carga estimada para todo el año puede ser calculada por fórmula, teniendo en cuenta que para mantener la productividad del pastizal solo debe consumirse un 50% de la producción anual, es decir que el *Factor de Uso (FU)* es del 50%. Extrayendo datos de los cuadros # 1, 2 y 3, a continuación se presenta el balance forrajero actual de las propiedades ganaderas del área del PROVISA en el área ya desmontada.

Cuadro # 6

Propietario	Propiedad	Hectáreas de monte	Rendimiento [MS Total/TM]
Roberto Lino	Algarrobo Gacho 2	114	51,1
Elsa Ramos Vda. de Brañez	Algarrobo Gacho	812	343,39
Mateo Fernández Gareca	Campo Redondo	863	273,38
Abdón Sánchez (Marina Quiroga)	Todos Santos	332	206,9
José Quiroga	La Deseada	196	103,2

Determinada la oferta forrajera del monte de las propiedades, se calcula la demanda de forraje utilizando las siguientes fórmulas:

- ✚ Número de UA = [(kg MS de forraje del potrero) 0.50 FU] / [9.3 (kg MS/día/animal) 365 días]
- ✚ Número de UA = 0.075 cabezas de ganado por hectárea.

Consolidando los cálculos se tiene se tiene el total de cabezas de ganado en base al recurso forrajero:

Cuadro # 7

Propietario	Propiedad	Hectáreas de monte	Rendimiento [MS Total/TM]	Hectáreas por UA	Total cabezas de ganado
Roberto Lino	Algarrobo Gacho 2	114	51,1	0,075	9
Elsa Ramos Vda. De Brañez	Algarrobo Gacho	812	343,39	0,075	61
Mateo Fernández Gareca	Campo Redondo	863	273,38	0,075	65
Abdón Sánchez (Marina Quiroga)	Todos Santos	332	206,9	0,075	25
José Quiroga	La Deseada	196	103,2	0,075	15
TOTALES		2317	-	-	175

Nota: MS es materia seca, y es el valor del forraje al que se le ha extraído el agua.

Del cuadro anterior, se ve que en 2317 has de monte, técnicamente solo se pueden mantener a 175 cabezas de ganado (UA), lo que da una relación de 13,24 has de monte por cabeza de ganado. Revisando literatura de Argentina y Bolivia, los promedios habituales están entre 13 y 18 has de monte por cabeza de vacuno adulto. Solo casos excepcionales como El Salvador en el chaco Chuquisaqueño, la relación tierras y ganado está en 7 has por vacuno adulto.

Ahora bien, los datos arrojan que solo se puede mantener 175 UA en el monte de esas propiedades, pero los ganaderos indican tener alrededor de 900 vacunos, lo que da a pensar primero que las cifras dadas por ellos son muy altas e incorrectas o que usan otros recursos forrajeros no declarados.

2.3. Situación de los ganaderos

Por lo visto en los puntos y cuadros anteriores, y comprobado por inspecciones a las propiedades ganaderas del área del PROVISA, se puede concluir que los ganaderos mantienen explotaciones pequeñas, con manejo del ganado a monte, sin mayores inversiones, manejo de indicadores zootécnicos bajos (parición 45%, mortandad mas de 10% y tasa de extracción de alrededor del 15% según técnicos del SENASAG en Villa Montes).

Lo anterior implica que su “**volumen de negocios**” es muy pequeño (compras de insumos, gastos operativos, restados de los ingresos por venta de animales), lo que condiciona un nivel de vida y de explotación agropecuaria bajo y sin ninguna posibilidad de romper esa brecha, si las cosas se mantienen así.

Los ganaderos por tanto están inmersos en un “circulo vicioso” descendente, pues el monte da solo para pocas vacas; pocas vacas apenas dan recursos con sus ventas para mantener al ganadero, no hay re-inversión en la propiedad (baja o nula inversión en la propiedad en potreros mas chicos para hacer pastoreo diferido, vacunas, genética mejorada, aclareos de monte, etc.) a su vez hace que cada vez el monte este sometido a mas presión, menos rendimiento animal, menos ventas, etc.

Por lo tanto, la idea de este “MODULO FORRAJERO” es el de proveer de experiencias y destrezas a los ganaderos en producción de pasto bajo riego, para romper el circulo vicioso y empezar a construir un “circulo virtuoso” que consiste en mas pasto, las vacas rinden mas, mas y mejores novillos a la venta, mas ingresos, mejora nivel de vida, mas reinversiones en la propiedad, etc.

3. MODULO FORRAJERO

3.1. Concepto

Por lo visto en los acápites 1 y 2, los ganaderos no han participado del proyecto PROVISA y su nivel económico-productivo es muy básico, con manejo ganadero simple y sin mayores inversiones;

volumen de negocios tan pequeño que no les permite el despegue económico (están debajo del umbral mínimo de rentabilidad).

Por lo anterior, se pretende implementar unos lotes con pasturas cultivadas bajo riego, que permitan demostrar la viabilidad de producir pastos intensivamente y por ende mejorar la nutrición animal y cortar así el círculo vicioso de una ganadería extensiva y simple.

A diferencia de una estación experimental, el “módulo forrajero” será implementado en las parcelas/propiedades de los ganaderos.

Esto persigue el fin de tener la experimentación / validación en los terrenos de los propietarios, con diferentes tratamientos como se verá mas adelante, lo que permite que cada propietario efectúe los trabajos, aprenda, recoja experiencias, haga un balance entre inversiones / resultados y estas sean compartidas con otros ganaderos, que también tienen lotes de experimentación / validación, pero con diferentes tratamientos. De esta manera se persigue que los ganaderos sean los experimentadores (con apoyo de técnicos del PROVISA) y comenten con sus colegas de gremio sus experiencias, juntando así la metodología de Escuelas de Campo (ECA's) y extensión agrícola de productor a productor.

3.2. Propuesta técnica

En los módulos experimentales forrajeros, habrán al menos dos tipos de tratamiento, que se describen como:

- Siembra de forrajeras en terrenos desmontados (área actual manejada por PROVISA) para producción intensiva bajo riego.
- Siembra de forrajeras en monte raleado, en terrenos del ganadero y con acceso al canal de riego para producción semi-intensiva (silvo-pastoril).

La idea básica en el primer tratamiento es la de brindar conocimientos y prácticas básicas de producción de forrajes de manera intensiva, para llevar adelante emprendimientos forrajeros en mayor escala en el futuro, con los ganaderos que actualmente alimentan su ganado con ramoneo en el monte.

Para el segundo tratamiento, la idea es la de brindar conocimientos y prácticas básicas de producción de forrajes de manera semi-intensiva, en monte raleado o aclareado (silvopastoril), dejando los árboles de leguminosas (algarrobo, taquillo y otros) y retirando otras especies poco buscadas por el ganado, así como retirar los matorrales y en el piso la siembra de gramíneas. Aquí se busca un mejoramiento del pastoreo con ramoneo en el monte y pasto (uso silvopastoril o mixto).

El área destinada a la experimentación/validación de forrajes a riego en área desmontada (primer tratamiento) tendrá un total de 30 hectáreas, divididas en lotes de 3,7 hectáreas, dado que son 8 los ganaderos del área de influencia y ellos acordaron que las parcelas experimentales sean del mismo tamaño para todos. Asimismo se destinarán para parcelas de monte raleado un total de 3 hectáreas.

Para hacer un total de 30 Has en el primer tratamiento, se trabajará con 8 ganaderos (aunque están registrados 5 ganaderos en la lista del primer punto, algunos son varios hermanos y ya con trámites de sucesión hereditaria), y en cada una de esas propiedades, el tamaño de la parcela será de 3,7 Has en promedio. Para los lotes en monte raleado de 3 hectáreas, se trabajará con 3 ganaderos y con cada uno de ellos el tamaño será de aproximadamente de 1 hectárea. La lista de la distribución de las parcelas experimentales forrajeras es como sigue:

Cuadro # 8

Nombre propietario	Propiedad	Tamaño de la parcela [Has]
Roberto Lino	Algarrobo Gacho II	3,7
Ponciano Araoz	Algarrobo Gacho	3,7
Juan Brañez	Algarrobo Gacho	3,7
Guillermo Fernández	Algarrobo Gacho	3,7
Lorgio Fernández	Algarrobo Gacho	3,7
Mateo Fernández	Campo Redondo	3,7
Marina Quiroga	Todos Santos	3,7
José Quiroga	La Deseada	3,7
TOTAL	-	29,6 hectáreas

En el cuadro anterior, se ve que los lotes de experimentación forrajera serán distribuidos de manera uniforme entre los ganaderos de la zona, según solicitud de los propios actores, efectuada en reunión en oficinas de FEGACHACO en fecha 16 de septiembre del 2006.

3.3. Desarrollo del módulo forrajero

Una vez determinadas las parcelas en el área desmontada de los 8 ganaderos que participarán en la experimentación bajo el primer tratamiento, así como en las 3 parcelas de monte aclareado, se procederá a:

- Explicación a detalle de los fines de la parcela demostrativa como objetivos, alcances, métodos, trabajos requeridos, resultados esperados, etc.

- Método de generación de resultados, comparación de experiencias, intercambio de experiencias entre ganaderos, visitas inter-parcelas y generación de conclusiones de la experiencia.

En las 8 parcelas forrajeras más 3 de monte raleado, se utilizarán dos métodos de manejo forrajero (sin llegar al diseño experimental puro), con actividades como:

- Cercado; preparación de suelos; siembra de forrajes; labores culturales y riego; explotación forrajera.
- Desmonte parcial (desbarejado y chafreado; raleo del monte); cercado y siembra de forrajes; (se dejarán los árboles de leguminosas retirándose otras especies y el sotobosque); labores culturales; explotación forrajera.

En ambos casos se utilizará cultivo de forrajes monoespecíficos (para no complicar la experimentación a nivel de ganadero), y ejemplificando esto en una parcela se utilizara pasto brachiaria, en otra parcela pasto guinea, etc.

3.4. Especies forrajeras

Habiéndose revisado bibliografía de Bolivia, Argentina y Australia, así como las experiencias con forrajeras en el chaco Boliviano, como Iboperenda y El Salvador en Chuquisaca y la propiedad de Manuel Virieux en Cuevo, se sugieren las siguientes especies de forrajeras en base a su tolerancia a la sequía, bajas temperaturas ocasionales y que tienen altos rendimientos de materia verde por hectárea en suelos de moderada a buena calidad como los suelos de Villa Montes.

En pastos (gramíneas), se sugieren las siguientes especies:

- *Brachiaria brizantha* – “braquiarión” (a riego).
- *Panicum maximum* – “gaton panic” (para el silvopastoril).
- *Cenchrus ciliaris* – “buffel” (para el silvopastoril).
- *Sorghum bicolor* – “sorgo forrajero” (a riego).

En leguminosas, se sugieren las siguientes especies:

- *Archer axilaris* – “archer” (a riego).
- *Medicago sativa* – “alfalfa” (a riego).

En las 8 parcelas de pastos intensivos a riego y terreno desmontado, se sembrarán forrajes de una sola especie y en las 3 parcelas de monte raleado podrán sembrarse más de una especie. Esto se explica con el siguiente ejemplo:

Parcela 1 = *Brachiaria brizantha*, cultivo puro, a riego, terreno desmontado.

Parcela 2 = Sorgo forrajero, cultivo puro, a riego, terreno desmontado.

En el monte raleado se sembrará a mano el pasto “gaton panic” o el “buffel” junto con alguna leguminosa como archer.

Todo esto tiene como fin que, los ganaderos no pasen de una sola vez de manejo del ganado a ramoneo en el monte a experimentar con dos o tres especies de pastos simultáneamente, lo que podría complicarles la existencia, por ello, en la parcela de cada ganadero, el tratamiento será uno solo.

3.5. Actividades

Al interior de cada parcela a riego en el área ya desmontada actualmente (total de 8), se seguirán las siguientes actividades para el logro de los objetivos:

- Ubicación y marcado de la parcela.
- Colocación cerco perimetral y tendido de alambre.
- Preparación de suelos.
- Riego presiembra.
- Desparramado semilla y tapado con ramas.
- Riegos ligeros cada 20 días y durante un año.
- Labores culturales (carpida, aplicación herbicida).
- Análisis precosecha (pesado de 1 m² de pasto) en varios lugares de la parcela (al menos en 4).
- Utilización por el ganado (pastoreo o corte y transporte al corral).
- Análisis de los logros, rendimientos, experiencias, fallas, etc.
- Intercambio con experiencias en otras parcelas.
- Generación de resultados y discusión entre los actores/beneficiarios.

En las 3 parcelas de experimentación / validación forrajera en monte raleado (silvopastoril) se efectuarán las siguientes actividades:

- Ubicación y marcado de la parcela.
- Colocación cerco perimetral y tendido de alambre.
- Desbarejado.
- Corte de algunos árboles viejos, enfermos o muy tupidos.
- Chafreado.
- Desparramado de semilla y tapado con ramas.
- Riegos ligeros cada 20 días y durante un año (con motobomba).
- Labores culturales (carpida, aplicación herbicida).
- Análisis precosecha (pesado de 1 m² de pasto) en varios lugares de la parcela (al menos en 4).

- Utilización por el ganado (pastoreo o corte y transporte al corral).
- Análisis de los logros, rendimientos, experiencias, fallas, etc.
- Intercambio con experiencias en otras parcelas.
- Generación de resultados y discusión entre los actores/beneficiarios.

Estas actividades serán efectuadas por el ganadero dueño de la parcela, apoyado por peones contratados por el y el asesoramiento técnico, supervisión, sistematización de la experiencia debe ser efectuada por personal técnico responsable y experimentado que deberá ser contratado para apoyar esta actividad. Para las visitas de intercambio de experiencias entre ganaderos, se sugiere que no solo sea entre los ganaderos del área del proyecto, sino que se pudiera invitar a gente de FEGACHACO y a otros ganaderos de la zona cercana al proyecto.

4. INFORMACION COMPLEMENTARIA

4.1. Demanda de agua

El balance hídrico se presenta en el siguiente cuadro, en base a datos SENAMHI series 1985-2003:

Cuadro # 9

Mes	Temperatura Máxima Media	Temperatura Mínima Media	Humedad	Velocidad del Viento	Horas Sol	ETo	Precipitación	Lluvia Efectiva
	[°C]	[°C]	[%]	[km / día]	[-]	[mm / mes]	[mm / mes]	[mm / mes]
Enero	32,5	19,8	73,1	172,8	13,1	209,8	168,7	123,2
Febrero	30,8	18,9	75,8	129,6	12,1	168,0	136,6	106,7
Marzo	31,3	18,3	77,3	95,0	11,5	164,6	153,5	115,8
Abril	27,5	16,1	79,9	77,7	10,9	118,2	77,6	68,0
Mayo	23,0	12,3	80,6	95,0	10,7	86,4	27,1	25,9
Junio	23,3	10,2	79,1	103,6	10,8	75,6	10,0	9,8
Julio	23,2	7,9	72,5	112,3	11,3	85,2	6,0	5,9
Agosto	28,8	9,7	68,7	155,5	11,7	131,7	6,2	6,1
Septiembre	27,9	11,8	65,5	198,7	12,4	154,8	10,0	9,8
Octubre	32,0	15,1	65,6	198,7	12,9	199,6	34,8	32,9
Noviembre	33,6	18,0	68,6	155,5	13,2	203,4	96,6	81,7
Diciembre	33,0	19,1	69,2	172,8	11,9	216,0	154,9	116,5
Medias ó Valores Anuales	28,9	14,8	73,0	138,9	11,9	1813,3	882,0	702,3

En base al cuadro anterior, se ha calculado la demanda de agua de la implantación de pasturas a riego.

Cuadro # 10

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	DR [mm]	Nro. de días/mes	DR [l/s/Ha]
Enero	209,9	1,10	230,9	123,2	107,7	143,5	31,00	0,54
Febrero	168,0	1,10	184,8	106,7	78,1	104,1	28,00	0,43
Marzo	164,6	1,10	181,1	115,8	65,3	87,0	31,00	0,32
Abril	118,2	1,10	130,0	68,0	62,0	82,7	30,00	0,32
Mayo	86,4	1,10	95,0	25,9	69,1	92,2	31,00	0,34
Junio	75,6	1,10	83,2	9,8	73,4	97,8	30,00	0,38
Julio	85,3	1,10	93,8	5,9	87,9	117,2	31,00	0,44
Agosto	131,8	1,10	144,9	6,1	138,8	185,1	30,00	0,71
Septiembre	154,8	1,10	170,3	9,8	160,5	214,0	30,00	0,83
Octubre	199,6	1,10	219,6	32,9	186,7	248,9	31,00	0,93
Noviembre	203,4	1,10	223,7	81,7	142,0	189,4	30,00	0,73
Diciembre	216,1	1,10	237,7	116,5	121,2	161,6	31,00	0,60

Si se considera que la obra de toma y tanto el canal principal como los canales secundarios fueron diseñados y construidos para transportar agua para aproximadamente 3600 has, el requerimiento de 30 has del modulo experimental forrajero no tendrá ningún problema en ser abastecido, dada la subutilización actual que se hace de los canales de riego en la actualidad en el PROVISA.

4.2. Rendimientos y balance forrajero

Los pastos cultivados en general y aquellos bajo riego especialmente, ofrecen al ganadero la posibilidad de producir forraje fresco en cantidad y calidad todo el año y en un área reducida se pueden obtener volúmenes grandes de forraje. La revisión de literatura de Argentina (Formosa y Santiago del Estero), así como del Cerrado Brasileiro y el CIAT en Santa Cruz, da los siguientes resultados para producción de forrajes cultivados.

Cuadro # 11

Forrajera	Rendimiento en toneladas de MS por año y por Hectárea	Valor adoptado para el PROVISA
Brachiaria brizantha (braquiaron)	10 a 18	14
Panicum maximun (gaton)	8 a 13	10,5
Cenchrus ciliaris (buffel)	8 a 10	9
Sorghum bicolor (sorgo forrajero)	15 a 20	17,5
Archer axilaris (archer)	6 a 10	8
PROMEDIO ADOPTADO		11,8

Se ha adoptado un promedio de rendimiento en materia seca para ser conservadores en el cálculo. Indudablemente en los suelos de buena calidad del PROVISA y con riego, este promedio adoptado debe ser superado con facilidad. A continuación un balance entre oferta forrajera a riego y carga animal, comparando con la carga animal a monte (ramoneo).

Cuadro # 12

Propietario	Propiedad	Has Monte	Rendimiento MS Total/TM	Hectáreas de tierra por UA	Cabezas con ramoneo	Pasto Cultivado [Has]	Rendimiento MS Total/TM	Cabezas con pasto
Roberto Lino	Algarrobo Gacho 2	114	51,1	0,075	9	3,7	43,66	12
Ponciano Araoz; Juan Brañez; Guillermo Fernández; Lorgio Fernández	Algarrobo Gacho	812	343,39	0,075	61	14,8	174,64	51,5
Mateo Fernández	Campo Redondo	863	273,38	0,075	65	3,7	43,66	12
Marina Quiroga	Todos Santos	332	206,9	0,075	25	3,7	43,66	12
José Quiroga	La Deseada	196	103,2	0,075	15	3,7	43,66	12
TOTALES	-	2317	-	-	175	-	-	99,5

Del cuadro anterior, se puede apreciar el incremento y beneficio para el ganadero con una parcela a riego de 3,7 has a nivel demostrativo.

Cuadro # 13

Propietario	Propiedad	Has Monte	Cabezas con ramoneo	Pasto Cultivado [Has]	Cabezas con pasto	Relación monte/UA	Relación pasto/UA
Roberto Lino	Algarrobo Gacho 2	114	9	3,7	12	12,66:1	0,30:1
Ponciano Araoz; Juan Brañez; Guillermo	Algarrobo Gacho	812	61	14,8	51,5	13,31:1	0,28:1

Fernández; Lorgio Fernández							
Mateo Fernández	Campo Redondo	863	65	3,7	12	13,28:1	0,30:1
Marina Quiroga	Todos Santos	332	25	3,7	12	13,28:1	0,30 : 1
José Quiroga	La Deseada	196	15	3,7	12	13,07:1	0,30 : 1
TOTALES		2317	175	30	99,5	-	-

Con el ramoneo del monte, se necesitan 13 has para mantener una UA (vaca adulta) y con pasto a riego se necesita solo 0,30 ha para una UA. O sea que con 1 hectárea de pasto a riego se puede mantener a 3 UA. Las ventajas del pasto cultivado contra el ramoneo, en lugares donde hay riego en el Chaco son innegables.

Literatura de países vecinos y experiencias en el CIAT Santa Cruz con ganado criollo para engorde con pastos cultivados reportan incrementos de peso diario en el ganado en el rango entre 0,4 kg a 1,2 kg/d[ia/UA., siendo un promedio razonable de 0,80 kilos/día.

5. PRESUPUESTOS

5.1. Costos de inversión

A continuación se detallan los costos por hectárea de las intervenciones y los aportes de los actores.

Costo por intervención con raleo (aclareo del monte)

Cuadro # 14

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [Sus]	Total [Sus]	Proyecto Pilcomayo [Sus]	Ganaderos [Sus]	PROVISA [Sus]
Desmonte				168,75			
Quemado y chafreado	Jornal	30	3,75	112,5		112,5	
Acordonado	Jornal	15	3,75	56,25		56,25	
Materiales				441,2			
Postes de 2,5 mt	Pza	135	0,72	97,2	97,2		
Alambre de púa	Rollo	8	28	224	224		
Semilla pasto	Kg	8	15	120	120		
Mano de obra				67,5			
Riego presiembra	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Desparramado semilla	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Tapado con ramas	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Riegos cada 15 días, 6 meses	Jornal	12	3,75	45		45	
Cercado y alambrado				93,75			
Cavado 135 hoyos	Jornal	17	3,75	63,75		63,75	
Colocado postes y alambre	Jornal	8	3,75	30		30	
Capacitación técnica				42,55			
2 talleres iniciales	horas hombre	0,5	3,5	1,75			1,75
Visitas parcela (6 meses)	horas hombre	10	3,5	35			35
Sistematización experiencia	horas hombre	1	3,5	3,5			3,5
Combustible visitas	Lts	5	0,46	2,3			2,3
SUB TOTAL				813,75	441,2	161,25	42,55
GRAN TOTAL (INCLUYE 10% IMPREVISTOS)				895,13	485,32	177,38	46,81

El costo total para las 3 parcelas que suman 3 hectáreas es:

Cuadro # 15

Detalle	1 hectárea	3 hectáreas
Total [Sus]	895,13	2685,38
Ganaderos [Sus]	177,38	532,13
PROVISA [Sus]	46,81	140,415
Proyecto Pilcomayo [Sus]	485,32	1455,96

Costo por intervención en terreno desmontado (a riego)**Cuadro # 16**

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [Sus]	Total [Sus]	Proyecto Pilcomayo [Sus]	Ganaderos [Sus]	PROVISA [Sus]
Materiales				447,2			
Postes de 2,5 mt	Pza	135	0,72	97,2	97,2		
Alambre de púa	Rollo	8	28	224	224		
Semilla pasto	Kg	8,4	15	126	126		
Preparación suelos y siembra				259	259		
Rastra aradora	Ha	3,7	30	111	111		
Rastra liviana	Ha	3,7	20	74	74		
Camellonado	Ha	3,7	20	74	74		
Mano de obra				127,5			
Riego presiembra	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Desparramado semilla	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Tapado con ramas	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Riegos cada 21 días, 12 meses	Jornal	24	3,75	90		90	
Aplicación herbicida	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Aplicación insecticida	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Cercado y alambrado				75			
Cavado 135 hoyos	Jornal	12	3,75	45		45	
Colocado postes y alambre	Jornal	8	3,75	30		30	
Capacitación técnica				42,55			
2 talleres iniciales	horas hombre	0,5	3,5	1,75			1,75
Visitas parcela (6 meses)	horas hombre	10	3,5	35			35
Sistematización experiencia	horas hombre	1	3,5	3,5			3,5
combustible visitas	Lts	5	0,46	2,3			2,3

SUB TOTAL				951,25	965,2	202,5	42,55
GRAN TOTAL (INCLUYE 10% IMPREVISTOS)				1046,38	1061,72	222,75	46,81

El costo total para las 8 parcelas que suman 30 hectáreas es:

Cuadro # 17

Detalle	1 hectárea	30 hectáreas
Total [Sus]	1046,38	31391,25
Proyecto Pilcomayo [Sus]	1061,72	31851,60
Ganaderos [Sus]	222,75	6682,50
PROVISA [Sus]	46,81	1404,15

Para las dos intervenciones (30 hectáreas en terreno desmontado y 3 has en monte aclareado), se tiene:

Cuadro # 18

Detalle	Monto [Sus]
Total	34076,63
Proyecto Pilcomayo	33307,56
Ganaderos	7214,63
PROVISA	1544,57

También es necesario incluir el costo del técnico que debe garantizar la implementación de los módulos forrajeros. Se estima una participación con base en Villamontes de 12 meses con un salario suma alzada y emisión de factura de \$us/mes 700.- que se sugiere sea cubierto por el Proyecto Pilcomayo.

5.2. Costos de operación.

El costo de operación para mantener los módulos forrajeros, se muestra a continuación para 1 hectárea.

Cuadro # 19

Detalle	Unidad	Cantidad	Costo Unitario [Sus]	Total [Sus]	Proyecto Pilcomayo [Sus]	Ganaderos [Sus]	PROVISA [Sus]
Mano de obra				105			
Riegos cada 21 días, 12 meses	Jornal	24	3,75	90		90	
Aplicación herbicida	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	
Aplicación insecticida	Jornal	2	3,75	7,5		7,5	

Capacitación técnica				37,3			
Visitas parcela (6 meses)	horas hombre	10	3,5	35			35
Combustible visitas	Lts	5	0,46	2,3			2,3
SUB TOTAL				142,3	0	105	37,3
GRAN TOTAL (INCLUYE 10% IMPREVISTOS)				156,53	0,00	115,50	41,03

Del cuadro anterior se desprende que el mantenimiento de cada hectárea de pasto cultivado le cuesta al ganadero la suma de \$us/año 115 a partir del segundo año de implementación de la parcela. No se ha considerado su renovación en el tiempo, pues la parcela bien manejada, es de duración superior a 10 años.

5.3. Balance económico

A continuación, se presenta un balance de las ventajas para el ganadero aplicando parcelas de forraje cultivado, comparando con el ramoneo tradicional.

Cuadro # 20

Detalle	Has por UA	Años para peso de mercado 300 kgr	Precio de mercado \$us/kilo	Ingreso total \$us	Ingreso total dividido años	Costo mejoras \$us	Balance 1er año \$us	Balance a partir 2do año \$us
Ramoneo en monte	13,46	4	1,5	525	131/año	0	131	131
Pastoreo en pastura bajo riego	0,30	1,20	1,5	525	437/año	222	185	437

6. ESTRATEGIA DE INTERVENCION

Se trabajará con 8 ganaderos identificados con nombre y apellido y que se encuentran en la zona que en este momento puede ser regada. Con cada uno de ellos se implementará una superficie de 3,7 has, para totalizar así las 30 has solicitadas por el Proyecto Pilcomayo como dimensión de la intervención para el módulo forrajero.

En vez de trabajar con parcelas en base al tamaño de la propiedad o la cantidad de ganado vacuno que posee cada ganadero, en reunión con ellos se determinó (ellos lo solicitaron así) que las 30 has se dividan matemáticamente entre los 8 ganaderos.

Asimismo, para la implementación y seguimiento de las parcelas forrajeras, se considera que se debe contratar personal técnico especializado, con experiencia y que garantice el éxito de la intervención. Este tema se considera muy sensible y delicado, por cuanto un fracaso generaría el efecto inverso al que se busca, que justamente es mostrar las bondades de la producción de pasturas bajo riego.

También es prudente que PROVISA colabore en la implementación del módulo forrajero como facilitador.

Los ganaderos deberán colocar su contraparte en jornales para todo lo que es el trabajo manual, así como seguir las instrucciones recibidas en la capacitación y seguimiento y por supuesto beneficiarse del forraje para su ganado sin costo adicional.

Resumiendo se tiene:

Cuadro # 21

Institución	Como participa
Proyecto Pilcomayo	Financia el proyecto y supervisa.
Técnico contratado	Apoya la implementación de las pasturas.
PROVISA	Co-financia la asistencia técnica y facilita la ejecución.
Ganaderos	Trabajos de campo.

ANEXO IV

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE AGUA

CÉDULA DE CULTIVOS

SITUACION CON PROYECTO

CULTIVO	Has	%	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Pastos Ganaderos	600.00	7.95	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.00	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Caraguata Weenhayek	31.00	0.41	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00	31.00
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.81	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00	61.00
Cítricos Weenhayek	44.00	0.58	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00	44.00
Maíz Weenhayek	463.00	6.14	0.00	0.00	0.00	0.00	463.00	463.00	463.00	463.00	463.00	0.00	0.00	0.00
Frejol Weenhayek	284.00	3.76	284.00	284.00	284.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	284.00
Maíz APROCABAR	480.00	6.36	0.00	0.00	0.00	0.00	480.00	480.00	480.00	480.00	480.00	0.00	0.00	0.00
Trigo APROCABAR	1000.00	13.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	1000.00	1000.00	1000.00	0.00	0.00	0.00
Girasol APROCABAR	1500.00	19.89	0.00	0.00	0.00	0.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	0.00	0.00	0.00
Papa PROCABAR	100.00	1.33	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Soya APROCABAR	2920.00	38.71	2920.00	2920.00	2920.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2920.00	2920.00
Tomate APROCABAR	60.00	0.80	60.00	60.00	60.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00
TOTAL	7543.28	100.00	4100.28	4100.28	4100.28	896.28	3179.28	4179.28	4179.28	4179.28	4179.28	736.28	3656.28	4000.28

DEMANDA DE AGUA DE CADA CULTIVO

Eficiencia de riego [%]: 57 Captación 90, conducción 90, aplicación 70= 0,567

CULTIVO: Maiz

CICLO: Octubre - Marzo

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Día [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Octubre	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	10.08
Noviembre	207.6	0.75	155.7	81.7	74.0	2.5	129.8	2592000.0	30.00	0.50	
Diciembre	221.3	0.95	210.3	116.5	93.8	3.0	164.5	2678400.0	31.00	0.61	
Enero	215.5	1.05	226.2	123.2	103.0	3.4	180.7	2592000.0	30.00	0.70	
Febrero	172.2	0.80	137.8	106.7	31.1	1.1	54.5	2419200.0	28.00	0.23	
Marzo	169.0	0.50	84.5	115.8	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	

2.04

CULTIVO: Trigo

CICLO: Octubre - Marzo

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Día [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Octubre	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	10.08
Noviembre	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2592000.0	30.00	0.00	
Diciembre	221.3	0.85	188.1	116.5	71.6	2.3	125.7	2678400.0	31.00	0.47	
Enero	215.5	1.05	226.2	123.2	103.0	3.4	180.7	2592000.0	30.00	0.70	
Febrero	172.2	0.85	146.4	106.7	39.7	1.4	69.6	2419200.0	28.00	0.29	
Marzo	169.0	0.25	42.2	115.8	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	

1.45

CULTIVO: Hortalizas

CICLO: Año entero

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Día [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Enero	215.5	0.95	204.7	123.2	81.5	2.6	142.9	2678400.0	31.00	0.53	4.03
Febrero	172.2	0.95	163.6	106.7	56.9	2.0	99.8	2419200.0	28.00	0.41	
Marzo	169.0	0.95	160.5	115.8	44.7	1.4	78.4	2678400.0	31.00	0.29	
Abril	121.5	0.95	115.4	68.0	47.4	1.6	83.2	2592000.0	30.00	0.32	
Mayo	89.3	0.95	84.8	25.9	58.9	1.9	103.4	2678400.0	31.00	0.39	
Junio	78.0	0.95	74.1	9.8	64.3	2.1	112.8	2592000.0	30.00	0.44	
Julio	88.0	0.95	83.6	5.9	77.7	2.5	136.4	2678400.0	31.00	0.51	
Agosto	131.1	0.95	124.5	6.1	118.4	3.9	207.8	2592000.0	30.00	0.80	
Septiembre	159.0	0.95	151.1	9.8	141.3	4.7	247.8	2592000.0	30.00	0.96	
Octubre	204.6	0.95	194.4	32.9	161.5	5.2	283.3	2678400.0	31.00	1.06	
Noviembre	207.6	0.95	197.2	81.7	115.5	3.9	202.7	2592000.0	30.00	0.78	
Diciembre	221.3	0.95	210.3	116.5	93.8	3.0	164.5	2678400.0	31.00	0.61	

7.10

CULTIVO: Papa

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Julio	88.0	0.40	35.2	5.9	29.3	0.9	51.4	2678400.0	31.00	0.19	6.72
Agosto	131.1	0.70	91.8	6.1	85.7	2.9	150.3	2592000.0	30.00	0.58	
Septiembre	159.0	1.05	167.0	9.8	157.2	5.2	275.7	2592000.0	30.00	1.06	
Octubre	204.6	0.85	173.9	32.9	141.0	4.5	247.4	2678400.0	31.00	0.92	

2.76

CULTIVOS: Pastos
CICLO: Todo el año

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Enero	215.5	1.00	215.5	123.2	92.3	3.0	161.8	2678400.0	31.00	0.60	10.08
Febrero	172.2	1.00	172.2	106.7	65.5	2.3	114.9	2419200.0	28.00	0.48	
Marzo	169.0	1.00	169.0	115.8	53.2	1.7	93.2	2678400.0	31.00	0.35	
Abril	121.5	1.00	121.5	68.0	53.5	1.8	93.9	2592000.0	30.00	0.36	
Mayo	89.3	0.80	71.4	25.9	45.5	1.5	79.9	2678400.0	31.00	0.30	
Junio	78.0	0.80	62.4	9.8	52.6	1.8	92.3	2592000.0	30.00	0.36	
Julio	88.0	0.80	70.4	5.9	64.5	2.1	113.2	2678400.0	31.00	0.42	
Agosto	131.1	0.80	104.9	6.1	98.8	3.3	173.3	2592000.0	30.00	0.67	
Septiembre	159.0	1.00	159.0	9.8	149.2	5.0	261.8	2592000.0	30.00	1.01	
Octubre	204.6	1.00	204.6	32.9	171.7	5.5	301.2	2678400.0	31.00	1.12	
Noviembre	207.6	1.00	207.6	81.7	125.9	4.2	220.9	2592000.0	30.00	0.85	
Diciembre	221.3	1.00	221.3	116.5	104.8	3.4	183.9	2678400.0	31.00	0.69	

7.21

CULTIVO: Cítricos
CICLO: Todo el año

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Enero	215.5	0.85	183.1	123.2	59.9	1.9	105.1	2678400.0	31.00	0.39	20.16
Febrero	172.2	0.85	146.4	106.7	39.7	1.4	69.6	2419200.0	28.00	0.29	
Marzo	169.0	0.85	143.6	115.8	27.8	0.9	48.8	2678400.0	31.00	0.18	
Abril	121.5	0.85	103.3	68.0	35.3	1.2	61.9	2592000.0	30.00	0.24	
Mayo	89.3	0.85	75.9	25.9	50.0	1.6	87.7	2678400.0	31.00	0.33	
Junio	78.0	0.85	66.3	9.8	56.5	1.9	99.1	2592000.0	30.00	0.38	
Julio	88.0	0.85	74.8	5.9	68.9	2.2	120.9	2678400.0	31.00	0.45	
Agosto	131.1	0.85	111.4	6.1	105.3	3.4	184.8	2678400.0	31.00	0.69	
Septiembre	159.0	0.85	135.2	9.8	125.4	4.2	219.9	2592000.0	30.00	0.85	
Octubre	204.6	0.85	173.9	32.9	141.0	4.5	247.4	2678400.0	31.00	0.92	
Noviembre	207.6	0.85	176.5	81.7	94.8	3.2	166.2	2592000.0	30.00	0.64	
Diciembre	221.3	0.85	188.1	116.5	71.6	2.3	125.7	2678400.0	31.00	0.47	

5.84

CULTIVO: Girasol
CICLO: Octubre - Marzo

[illegible]

CULTIVO: Soya
CICLO: Mayo-Septiembre

[illegible]

CULTIVO: Fréjol
CICLO: Mayo- Septiembre

[illegible]

CULTIVO: Tomate
CICLO: Junio - Octubre

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Junio	78.0	0.50	39.0	9.8	29.2	1.0	51.2	2592000.0	30.00	0.20	6.72
Julio	88.0	1.00	88.0	5.9	82.1	2.6	144.1	2678400.0	31.00	0.54	
Agosto	131.1	1.20	157.3	6.1	151.2	5.0	265.3	2592000.0	30.00	1.02	
Septiembre	159.0	0.85	135.2	9.8	125.4	4.2	219.9	2592000.0	30.00	0.85	
Octubre	204.6	0.65	133.0	32.9	100.1	3.2	175.6	2678400.0	31.00	0.66	
										3.26	

CICLO: Todo el año

MES	ETP [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Enero	215.5	0.40	86.2	123.2	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	3.36
Febrero	172.2	0.40	68.9	106.7	0.0	0.0	0.0	2419200.0	28.00	0.00	
Marzo	169.0	0.40	67.6	115.8	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	
Abril	121.5	0.40	48.6	68.0	0.0	0.0	0.0	2592000.0	30.00	0.00	
Mayo	89.3	0.40	35.7	25.9	9.8	0.3	17.2	2678400.0	31.00	0.06	
Junio	78.0	0.40	31.2	9.8	21.4	0.7	37.5	2592000.0	30.00	0.14	
Julio	88.0	0.40	35.2	5.9	29.3	0.9	51.4	2678400.0	31.00	0.19	
Agosto	131.1	0.40	52.4	6.1	46.3	1.5	81.3	2592000.0	30.00	0.31	
Septiembre	159.0	0.40	63.6	9.8	53.8	1.8	94.4	2592000.0	30.00	0.36	
Octubre	204.6	0.40	81.8	32.9	48.9	1.6	85.9	2678400.0	31.00	0.32	
Noviembre	207.6	0.40	83.0	81.7	1.3	0.0	2.4	2592000.0	30.00	0.01	
Diciembre	221.3	0.40	88.5	116.5	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	

CULTIVO: Estanques de peces

CICLO: Todo el año

MES	Evaporacion [mm]	Kc [-]	ETR [mm]	Pc [mm]	NR [mm]	NR Dia [mm]	DR [mm]	Segundos del mes	Nro. de días/mes	Dotacion Riego Diario [l/s/Ha]	Dosis de riego mm/cm
Enero	248.0	0.40	99.2	123.2	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	3.36
Febrero	224.0	0.40	89.6	106.7	0.0	0.0	0.0	2419200.0	28.00	0.00	
Marzo	248.0	0.40	99.2	115.8	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	
Abril	240.0	0.40	96.0	68.0	28.0	0.9	49.1	2592000.0	30.00	0.19	
Mayo	248.0	0.40	99.2	25.9	73.3	2.4	128.6	2678400.0	31.00	0.48	
Junio	240.0	0.40	96.0	9.8	86.2	2.9	151.2	2592000.0	30.00	0.58	
Julio	248.0	0.40	99.2	5.9	93.3	3.0	163.7	2678400.0	31.00	0.61	
Agosto	240.0	0.40	96.0	6.1	89.9	3.0	157.7	2592000.0	30.00	0.61	
Septiembre	240.0	0.40	96.0	9.8	86.2	2.9	151.2	2592000.0	30.00	0.58	
Octubre	248.0	0.40	99.2	32.9	66.3	2.1	116.3	2678400.0	31.00	0.43	
Noviembre	240.0	0.40	96.0	81.7	14.3	0.5	25.1	2592000.0	30.00	0.10	
Diciembre	248.0	0.40	99.2	116.5	0.0	0.0	0.0	2678400.0	31.00	0.00	

ETR: Evapotranspiración real

Pc: Precipitación efectiva

NR: Necesidad de riego

DR: Dotación de riego

Kc: para Caraguata se ha estimado en base a tablas

Peces: se ha calculado la evaporacion de los estanques (3 mm/dia) e infiltracion (5 mm/dia)y como Kc el requerimiento de agua para oxigenar el estanque similar a uso consuntivo caraguata

DEMANDA DE AGUA MENSUAL SEGÚN EL PLAN DE CULTIVOS

Julio

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.42	253.62	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.51	0.14	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.19	5.95	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.61	37.28	
Citricos Weenhayek	44.00	0.45	19.87	
Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Frejol Weenhayek	284.00	0.62	177.37	
Maiz APROCABAR	0.00	0.69	0.00	
Trigo APROCABAR	0.00	0.85	0.00	
Girasol APROCABAR	0.00	0.00	0.00	
Papa APROCABAR	100.00	0.19	19.20	
Soya APROCABAR	2920.00	0.62	1823.62	
Tomate APROCABAR	60.00	0.54	32.28	
Total	4100.28	-	2369.33	0.578

Agosto

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.67	401.15	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.80	0.22	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.31	9.72	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.61	37.12	
Citricos Weenhayek	44.00	0.69	30.36	
Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Frejol Weenhayek	284.00	0.67	189.88	
Maiz APROCABAR	0.00	0.67	0.00	
Trigo APROCABAR	0.00	0.69	0.00	
Girasol APROCABAR	0.00	0.00	0.00	
Papa APROCABAR	100.00	0.58	57.99	
Soya APROCABAR	2920.00	0.85	2470.49	
Tomate APROCABAR	60.00	1.02	61.41	
Total	4100.28	-	3258.34	0.795

Septiembre

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	1.01	605.91	
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.96	0.27	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.36	11.29	

Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	-
Frejol Weenhayek	284.00	0.31	88.13	-
Maiz APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Trigo APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Girasol APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Papa APROCABAR	100.00	1.06	106.37	-
Soya APROCABAR	2920.00	0.42	1220.42	-
Tomate APROCABAR	60.00	0.85	50.91	-
Total	4100.28	-	2156.22	0.526

Octubre

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	1.12	674.79	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	1.06	0.30	-
Caraguata Weenhayek	31.00	0.32	9.94	-
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.43	26.49	-
Citricos Weenhayek	44.00	0.92	40.64	-
Maiz Weenhayek	0.00	0.00	0.00	-
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	-
Maiz APROCABAR	0.00	0.00	0.00	-
Trigo APROCABAR	0.00	0.00	0.00	-
Girasol APROCABAR	0.00	0.00	0.00	-
Papa APROCABAR	100.00	0.92	92.36	-
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Tomate APROCABAR	60.00	0.66	39.34	-
Total	896.28	-	883.86	0.986

Noviembre

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.85	511.29	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.78	0.22	-
Caraguata Weenhayek	31.00	0.01	0.28	-
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.10	5.90	-
Citricos Weenhayek	44.00	0.64	28.22	-
Maiz Weenhayek	463.00	0.50	231.90	-
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	-
Maiz APROCABAR	480.00	0.50	240.42	-
Trigo APROCABAR	0.00	0.00	0.00	-
Girasol APROCABAR	1500.00	0.57	856.68	-
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	-
Total	3179.28	-	1874.92	0.590

Diciembre

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.69	412.03	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.61	0.17	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.00	0.00	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.00	0.00	
Citricos Weenhayek	44.00	0.00	0.00	
Maiz Weenhayek	463.00	0.61	284.39	
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Maiz APROCABAR	480.00	0.61	294.83	
Trigo APROCABAR	1000.00	0.47	469.24	
Girasol APROCABAR	1500.00	0.76	1138.81	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	4179.28	-	2599.47	0.622

Enero

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.60	362.55	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.53	0.15	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.00	0.00	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.00	0.00	
Citricos Weenhayek	44.00	0.39	17.27	
Maiz Weenhayek	463.00	0.70	322.85	
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Maiz APROCABAR	480.00	0.70	334.71	
Trigo APROCABAR	1000.00	0.70	697.30	
Girasol APROCABAR	1500.00	0.67	1012.22	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	4179.28	-	2747.05	0.657

Febrero

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.48	285.00	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.41	0.12	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.00	0.00	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.00	0.00	
Citricos Weenhayek	44.00	0.29	12.66	
Maiz Weenhayek	463.00	0.23	104.29	
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Maiz APROCABAR	480.00	0.70	334.71	
Trigo APROCABAR	1000.00	0.70	697.30	-
Girasol APROCABAR	1500.00	0.67	1012.22	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	4179.28	-	2747.05	0.657

Trigo APROCABAR	1000.00	0.29	287.68	
Girasol APROCABAR	1500.00	0.23	337.87	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	4179.28	-	1135.73	0.272

Marzo

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.35	208.88	
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.29	0.08	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.00	0.00	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.00	0.00	
Citricos Weenhayek	44.00	0.18	8.01	
Maiz Weenhayek	463.00	0.00	0.00	
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Maiz APROCABAR	480.00	0.00	0.00	
Trigo APROCABAR	1000.00	0.00	0.00	
Girasol APROCABAR	1500.00	0.00	0.00	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	4179.28	-	216.98	0.052

Abril

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.36	217.27	
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.32	0.09	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.00	0.00	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.19	11.56	
Citricos Weenhayek	44.00	0.24	10.51	
Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Frejol Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Maiz APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Trigo APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Girasol APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	736.28	-	239.42	0.325

Mayo

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.30	178.91	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.39	0.11	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.06	1.99	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.48	29.29	
Citricos Weenhayek	44.00	0.33	14.41	
Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Frejol Weenhayek	0.00	0.00	0.00	
Maiz APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Trigo APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Girasol APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	2920.00	0.06	187.67	
Tomate APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Total	3656.28	-	412.38	0.113

Junio

Cultivo	Area de Riego [Ha]	Dotacion Riego [l/s/Ha]	Caudal Continuo [l/s]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]
Pastos Ganaderos	600.00	0.36	213.61	-
Hortalizas Weenhayek	0.28	0.44	0.12	
Caraguata Weenhayek	31.00	0.14	4.49	
Estanques peces Weenhayek	61.00	0.58	35.59	
Citricos Weenhayek	44.00	0.38	16.83	
Maiz Weenhayek	0.00	0.42	0.00	
Frejol Weenhayek	284.00	0.44	123.60	
Maiz APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Trigo APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Girasol APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Papa APROCABAR	0.00	0.42	0.00	
Soya APROCABAR	2920.00	0.38	1116.66	
Tomate APROCABAR	60.00	0.20	11.86	
Total	4000.28	-	1522.76	0.381

ETP:

Evapotranspiración potencial

Kc:

Coefficiente de cultivo

ETR:

Evapotranspiración real

Pc:

Precipitación efectiva

NR:

Necesidad de riego

DEMANDA MENSUAL DE AGUA PARA RIEGO

Mes	Area de Riego [Has]	Dotación Ponderada [l/s/Ha]	Caudal [l/s]	Volumen mensual		Aporte [m ³ / Ha]
				[m ³ / mes]	[hm ³ / mes]	
Agosto	4100.28	0.795	3258.34	8727144.60	8.73	2128.43
Septiembre	4100.28	0.526	2156.22	5588918.42	5.59	1363.06
Octubre	896.28	0.986	883.86	2367324.41	2.37	2641.28
Noviembre	3179.28	0.590	1874.92	4859782.91	4.86	1528.58
Diciembre	4179.28	0.622	2599.47	6962415.71	6.96	1665.94
Enero	4179.28	0.657	2747.05	7357697.11	7.36	1760.52
Febrero	4179.28	0.272	1135.73	2747561.21	2.75	657.42
Marzo	4179.28	0.052	216.98	581158.71	0.58	139.06
Abril	736.28	0.325	239.42	620585.60	0.62	842.87
Mayo	3656.28	0.113	412.38	1104506.68	1.10	302.08
Junio	4000.28	0.381	1522.76	3946996.56	3.95	986.68
Julio	4100.28	0.578	2369.33	6346013.03	6.35	1547.70

RESUMEN DE RESULTADOS

Total regado primera siembra [Has]:	4100.28
Total regado segunda siembra [Has]:	4179.28
Total regado tercera siembra [Has]:	0.00
Total regado frutales [Has]:	44.00
Superficie física [Has]:	4216.58
Superficie cultivada anual [Has]:	8323.56
Caudal promedio mensual [l/s]:	1618.04
Caudal máximo mensual [l/s]:	3258.34
Caudal mínimo diferente de cero [l/s]:	216.98
Volumen anual demanda [m ³ /año]:	51210105
Volumen anual demanda [hm ³ /año]:	51.21
Volumen de riego [m ³ /ha/año]	12145

DEMANDA DE AGUA

