

0/X.12
C26es
2da etapa
VII

MFU-230 39838

**CONVENIO
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
PROVINCIA DE CATAMARCA**

**ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS**

ETAPA II - PRIMERA FASE



**RECUPERACION Y CONSERVACION DE
AREAS CRITICAS EN LA SUBCUENCA DEL
RIO LOS PUESTOS**

Informe Final

**Anexo VII: Anteproyecto "Recuperación y
Manejo de Las Tres Quebradas"**

Autor: Carlos Saravia Toledo

Colaboraron: Enrique Chalabe y Alejandro Quiroga

SECRETARIA de EST. de CIENCIA Y TECNICA	
MESA DE EE. Y SS.	
Expte o. 9 de orden	
008	
DIA	
MES	
AÑO	
HORA	

13 FEB 1995

Octubre, 1995

0/X.12
C26es
2da etapa
VII

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE CATAMARCA

**ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS**

ETAPA II - PRIMERA FASE

**Sr. Gobernador de la Provincia de Catamarca,
Dr. Arnaldo Anibal CASTILLO**

**Sr. Secretario General del Consejo Federal de Inversiones,
Ing. Juan José CIACERA**

Representantes por parte de la Provincia de Catamarca:

**Sr. Secretario de Estado de Ciencia y Tecnología,
Ing. Adolfo FACTOR**

Representante por parte del Consejo Federal de Inversiones:

**Sr. Jefe del Area Estado y Gestión Pública,
Lic. Francisco DEL CARRIL**

Octubre, 1995

TEMARIO

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD

- 1.1.- Objetivos del anteproyecto**
- 1.2.- Consideraciones técnicas del proyecto**
- 1.3.- Ventajas del anteproyecto**
- 1.4.- Limitaciones**

2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

3.- INFRAESTRUCTURAS PARA EL PLAN DE MANEJO DE RECUPERACIÓN

- 3.1.- Infraestructura de Alambrados**
 - 3.1.1.- Alambrado electrificado: costo por km.**
 - 3.1.2.- Alambrado tradicional: costo por km.**
 - 3.1.3.- Resumen de inversión en alambrados**
- 3.2.- Desarrollo de Aguadas**
 - 3.2.1.- Inversiones en estanques y conducción de agua**
 - 3.2.2.- Alternativa de acueducto en el arroyo de Las Tres Quebradas**
 - 3.2.2.1.- Características morfológicas y planialtimetría**
 - 3.2.2.2.- Consideraciones sobre el acueducto**
- 3.3.- Instalaciones complementarias**
 - 3.3.1.- Costo de instalaciones complementarias**
- 3.4.- Desarrollo de Pasturas**
 - 3.4.1.- Desmontes y sistematización de suelos para pasturas**
- 3.5.- Desarrollo de pasturas nativas mejoradas**
 - 3.5.1.- Sistematización de suelos y control de leñosas en pastizales naturales**
- 3.6.- Agricultura bajo riego**

4.- EL PLAN DE MANEJO PARA RECUPERACIÓN

- 4.1.- Evolución de la carga animal**
- 4.2.- Bases del ajuste de carga**
- 4.3.- Lineamientos del pastoreo**

5.- EL PROGRAMA A PARTIR DEL AÑO 2000

6.- ALTERNATIVAS PARA EL RODEO DE CABRAS

7.- MONTO DE INVERSIONES Y VENTAS DEL PERÍODO

- 7.1.- Inversiones en mejoras fijas**
- 7.2.- Inversiones en semovientes**
- 7.3.- Ingresos por ventas**
- 7.4.- Relación inversión - ventas**
- 7.5.- Alternativas para reducir montos de inversión**

8.- CONSIDERACIONES ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

8.1.- Consideraciones adicionales

8.2.- Recomendaciones

Anexo VII

Anteproyecto de Recuperación y Manejo de Las Tres Quebradas

Carlos Saravia Toledo

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD

La finca Las Tres Quebradas, se encuentra al Oeste de la ruta que une la ciudad de Catamarca con Los Varela, su límite al Este es la ruta, al Oeste el río Huañamíl, o sea un sector está fuera de la subcuenca, al Norte colinda con tierras de Angel Seco y al Sud con finca perteneciente a la Sucesión Saavedra.

Si bien los límites con las otras propiedades son reconocidos, no cuenta con Plano de mensura, lo cual indica que una de las prioridades del programa sería la materialización sobre el terreno de por lo menos el límite Norte. Cabe señalar que el primer kilómetro de ese lindero, a partir de la ruta, está alambrado.

Hasta tanto no se cuente con Plano de mensura la superficie del campo será estimada en 1.700 has., sin considerar la superficie que se encuentra al Oeste de la cumbre de la Sierra de Humaya.

Esta superficie es tentativa y surge del Plano N° 1, entendiendo que los límites Norte y Sud del mismo se los ha establecido en forma aproximada, a efectos de contar con una base cartográfica para la planificación, utilizando como base el mapa de catografía planialtimétrica de Méndez (1993); por ello al Oeste se llega hasta la cumbre de Los Varela solamente.

Geomorfológicamente en el Este se encuentra el "glacís superior" de los niveles pedemontanos de la Sierra de Humaya y hacia el Oeste la "vertiente de reverso" de la Sierra de Humaya, que se designan P.a.2 y S.b.2. en la cartografía de Baez (1993).

Según Ogas (1994) los suelos del nivel inferior de Las Tres Quebradas serían Haplustol Fluvivéntico y Calcistol Típico, dentro de la unidad cartográfica "Asociación

Vallecito". Los suelos del área serrana corresponden a la unidad cartográfica "Complejo Sierras de Humaya", encontrándose en éste los siguientes suelos: Haplustol Típico, Usterthent Lítico y Calciustol Lítico (Plano N° 3).

Desde el punto de vista de susceptibilidad o riesgo de erosión la Asociación Vallecito sería "moderadamente a altamente" y el complejo Sierras de Humaya "moderadamente". Desde el punto de vista del grado actual de erosión es "severa" y "severa-grave" respectivamente (Ogas, op. cit.).

Cabe destacar que el complejo Sierras de Humaya ocupa una superficie de 10.715 has. y la Asociación El Vallecito 4.685 has., o sea que representan el 46,5 y 20,3 % respectivamente, del área total de la subcuenca, lo cual implica que las acciones de manejo y resultados que se obtengan serán extrapolables al 66,8 % de la misma.

La vegetación corresponde a cuatro distintas "Unidades Ambientales Homogéneas", según la clasificación de Santa Cruz (1994), estando representado en los niveles inferiores el bosque de Prosopis nigra (B Pn) y el pastizal de Stipa sp. con un arbustal de Prosopis torcuata y Acacia aroma (P Ss). En las laderas se encuentra el bosque abierto de Schinopsis haenckeana y Acacia visco (Bsh Av) que ocuparía la mayor extensión de la propiedad y el Mosaico Pastizal de Stipa sp. y Festuca sp. y arbustal de Acacia caven con Celtis pallida (M PSs Fs/AAc Cp).

Sobre la ruta tiene alrededor de 45 - 50 ha desmontadas para cultivo, agua permanente para bebida del ganado y consumo humano solo se encuentra en la zona del puesto Las Tres Quebradas y en un sector de la Quebrada del Salto (Mapa N° 1).

La infraestructura edilicia se reduce a dos viviendas rústicas, una próxima a la entrada y otra en el puesto.

Alambrados en regular estado de conservación están ubicados sobre la divisoria Sud, a partir de la ruta, 1,0 km. sobre el límite Norte, también a partir del camino

1,0 km. y unos 2 km. de alambrados internos de reciente construcción. Estas medidas son aproximadas.

En el Puesto Las Tres Quebradas hay un corral de encierro de vacunos.

Los recursos hídricos permanentes que cuenta la propiedad son vertientes que nacen en los faldeos de la Sierra de Humaya y escurren por el basamento para desaparecer rápidamente cuando escapan al mismo y entran en sedimentos arenosos y profundos. En el Plano N° 1 se observan la ubicación de estas "quebradas", que son básicamente dos áreas, la de la "Quebrada con Agua" y la del "Arbol Solo" que se unen para formar el arroyo las "Tres Quebradas" y hacia el Sud de los anteriores la "Quebrada del Salto".

Estos son los sitios donde el ganado abreva durante el estiaje. El caudal medido en Las Tres Quebradas, en Agosto, fue de 6 l./seg. No se conocen aforos de la Quebrada del Salto, pero casi se agota al final de la época seca.

Como desarrollo de recursos hídricos para riego existe un canal hoy abandonado, revestido en piedra, que captaba agua en la Quebrada del Salto, aproximadamente a 1.500 m. desde donde ésta desemboca en Las Tres Quebradas. Con este canal se irrigaba en los potreros ubicados al Sudeste del campo.

1.1.- Objetivos del anteproyecto

El objetivo del proyecto es recuperar la cobertura vegetal para reducir drásticamente las elevadas tasas de escorrentía y pérdidas de suelo actuales, lograr mejorar el balance hídrico y asegurar un máximo de humedad a disposición de la planta, lo cual paralelamente conduce a una mayor producción de bienes con razonable rentabilidad y dentro de esquemas de desarrollo sustentable de los recursos suelo - agua - planta.

Lograr estos objetivos a su vez es la única forma de estabilizar el sistema suelo-agua-planta y reducir el aporte de sedimentos al dique Las Pirquitas.

Para establecer un plan de recuperación y mantenimiento de la estabilidad del sistema se requiere ineludiblemente construir infraestructuras de cercos o alambrados para permitir períodos de descanso en la vegetación que aseguren la instalación de buenas especies forrajeras y mejoren la protección del suelo, lo cual a su vez permitirá el manejo correcto del ganado y mejorar los actuales índices de eficiencia física y reproductiva del rodeo.

Complementariamente deberá mejorarse la distribución del agua para bebida del ganado, hoy concentrada en Las Tres Quebradas y Arroyo del Salto y la oferta de forraje instalando pasturas artificiales en el sector Este del campo e incorporando riego en la medida de las posibilidades.

1.2.- Consideraciones técnicas del proyecto

- a) Establecer un sistema de administración para el campo de Las Tres Quebradas esencialmente significa pasar de una forma tradicional arcaica de cría de ganado caracterizada por el "no manejo" a un sistema moderno en el cual se contemple el manejo sustentable del productor primario o recurso vegetal y la optimización de la cosecha del mismo por el transformador que es el ganado.
- b) Este paso del no manejo a un sistema racional debe ser gradual y contemplar que existe una etapa previa de recuperación del potencial productivo, porque se parte de un ecosistema degradado, antes de establecer un sistema definitivo de manejo.
- c) Las características climáticas de la zona, con lluvias concentradas en el período de mayor temperatura y luego un largo período de sequía, sumada a la variabilidad interanual de la misma, que confiere una dosis de incertidumbre en cuanto a los volúmenes anuales de producción de forraje, implica que el manejo debe contemplar la flexibilidad de la carga animal.

d) Para compatibilizar la incertidumbre del sistema climático, con la flexibilización de la carga animal se deberá mantener una importante proporción de machos de recría y engorde, categoría de animal que servirá como válvula de ajuste en los años que deba disminuirse drásticamente la carga cuando las precipitaciones se presentan muy exiguas. A su vez en los años de lluvias muy favorables en cantidad o distribución, se puede retener mayor número de destetes y dar más peso a novillos y vacas refugio para aprovechar los excedentes de forraje.

e) Un plan integral de desarrollo debe necesariamente contemplar la optimización del aprovechamiento de las aguas superficiales, tanto de manantiales permanentes como de cauces episódicos, para contar con la máxima capacidad posible de riego. Esto permitirá por una parte reducir los volúmenes de concentración, atenuando los picos de creciente y por otra asegurará la producción de proteínas en el período seco mediante la implementación de cultivos como la alfalfa.

f) La estabilización del sistema hidrológico mediante la recuperación de la cubierta vegetal, permitirá evaluar si se requieren obras de ingeniería en los arroyos, construcción de gaviones, patas de gallo, cimientos de piedra y rama, espolones, muros de contención, etc. Un principio básico en la protección de cuencas es que la región de drenaje que resulta mejor protegida es la que esta cubierta por un denso tapiz vegetativo de árboles y hierbas de manera que éste será el objetivo de protección prioritario de esta propiedad y, una vez logrado, se decidirá si son necesarias las obras mecánicas y en que sitios.

g) La planificación del desarrollo del campo deberá contemplar el uso de fuego controlado, combinado con pastoreo de cabras, para controlar leñosas indeseables como el shinqui y como alternativa para el mejoramiento de condición y productividad de los pastizales de altura.

h) Si se implementa un programa para el desarrollo de Las Tres Quebradas debe tenerse en claro que se requerirá el apoyo de todos los organismos provinciales vinculados a la

problemática de cuencas hidrográficas, riego y producción agropecuaria en general y que cuenten con capacidad tecnológica para aportar, como también de instituciones como INTA y UNCa.

1.3.- Ventajas del anteproyecto

Las principales ventajas que representa implementar un programa de esta naturaleza en la subcuenca del río Los Puestos se pueden resumir en:

- 1.- Se creará un modelo de recuperación de laderas, cumbres y niveles superiores de piedemontes, para frenar la erosión de origen antrópico y restituir la productividad del sistema.
- 2.- Se pondrá bajo manejo alrededor del 8 - 10% de la superficie de la subcuenca, con la consiguiente reducción equivalente de sedimentos del embalse.
- 3.- Esta propiedad se convertirá en un verdadero laboratorio que, si se monitorea, generará información básica y aplicada de transferencia inmediata para toda la cuenca del Pirquitas, y para ambientes similares del Noroeste Argentino y valles mesotérmicos de Bolivia.
- 4.- Puede servir para trabajos de tesis en estudiantes de la Universidad nacional de Catamarca y eventualmente de otras similares en el Noroeste y Centro del país.

1.4.- Limitaciones

Para implementar este programa se presentarán las siguientes limitaciones:

- 1.- Falta de tradición en emprendimientos conjuntos de esta naturaleza, entre la sociedad representada por el Estado y un particular, lo cual puede generar trabas de tipo burocrático.
- 2.- No existe un Plano de mensura del campo, lo cual podría incluirse en el convenio como uno de los trabajos iniciales.

3.- No será fácil obtener fondos para la implementación de los trabajos a tasas y plazos adecuados al tipo de inversión.

4.- Carencia de una organización propia de la cuenca sea comité, autoridad de cuenca, o el nombre que se le designe, para que actúe como catalizadora y responsable de las actividades de planificación, puesta en marcha y apoyo de proyectos.

2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

Los antecedentes de uso de este campo se pueden resumir en:

a) Fue campo de pastoreo para llamas en períodos prehispánicos. En la propiedad se encuentran sitios con evidencias de ocupación indígena y una serie de bancales de cultivo. Estos grupos aborígenes criaban llamas por su lana y para usarlas como animales de carga en las caravanas que unían las economías de trueque en la región.

b) Desde el establecimiento definitivo de la cría de ganado europeo, posiblemente en la segunda mitad del siglo XVIII, el área se mantiene pastoreada en forma ininterrumpida hasta la fecha. La merced de Singuil "que abarcaba desde el pueblo de Singuil hasta Colpes", fue otorgada a Pedro Dávila de Quiroz en 1623, pero luego el alzamiento de los calchaquiles hizo que se lo abandonara 10 años después. "En 1656 Pedro de Serra y Medrano compró la abandonada estancia, que pasó después a los Vega y Castro, en cuyo tiempo empezó a subdividirse" (Larruy, 1921).

En el punto 5.2 del Informe Preliminar (Saravia Toledo, 1995) se ha mencionado que la principal actividad económica de Catamarca durante el largo período colonial, y hasta el inicio de este siglo, fue la cría de ganado mular y vacuno que se exportaba fuera de la región. El hecho de que en Las Tres Quebradas se cuenta con agua permanente y suficiente, como para abrevar miles de cabezas de ganado aun en la época mas seca del año, determinó que éste haya sido un sitio de cría de vacunos, equinos y caprinos, en forma continua, durante por lo menos tres siglos. El puestero de este campo todavía recuerda que en época de su padre la cría de mulas era importante en esta propiedad.

El sistema de explotación desde un comienzo fue a "campo abierto" sin otra valla que la que se le imponía al propio ganado en el diario deambular entre los sitios de pastoreo y el agua en la época seca. Las consecuencias que se derivaron de la cría tradicional de ganado, sin manejo, se pueden resumir en:

1.- Destrucción de los recursos forrajeros de valor, con la virtual desaparición de las mejores especies.

2.- Pérdida de receptividad del campo. La capacidad de carga original, en condición buena del pastizal, puede estimarse conservadoramente en 1 unidad ganadera (U.G.) o equivalente vaca, cada 2,3 has.

Mediciones de producción de forraje en el BPn, que es el ambiente de menor potencial, dieron cifras de 2.754 kg. de materia seca de especies palatables, lo cual indica 1.380 kg. de forraje utilizable, considerando un aprovechamiento del 50%. Esta cifra se obtuvo un año de lluvias pobres, lo cual indica que estimar una carga de 1 UG cada 3 has. como promedio, es razonable

Actualmente la cantidad de ganado que pastorea en Las Tres Quebradas es de 160 vacunos, 260 cabras y 10 equinos, que traducido a "unidad ganado" representa 170 unidades ganaderas. La capacidad potencial del campo, a 1 U.G. cada 2,3 has. sería de 740 unidades ganaderas, lo cual significa que la capacidad de carga actual es apenas un 30% del potencial real, si consideramos las 1.700 has. que se estiman a efectos de cálculo y programación.

3.- Incremento de especies indeseables desde el punto de vista forrajero. Por ejemplo shinki (Mimosa farinosa) en los niveles superiores de piedemonte, paja blanca (Stipa ichu) en casi toda la propiedad hasta los 1650 - 1700 m/s/n/m y paja colorada (Festuca cfr. hieronymi) desde los 1250 - 1800 m/s/n/m hacia arriba.

En los niveles superiores de ladera y en las cumbres incrementan (Lepechinia floribunda) y (Satureja af. boliviana) en los suelos alterados y zonas de carcavamiento.

El churqui (Acacia caven) actúa como invasor en todos los niveles del campo y la tusca (A. aramo) en la zona baja.

Plantas tóxicas como la hediondilla (Cestrum parqui) y (C. lorentzianum) incrementan en bordes de quebradas.

4.- Erosión generalizada de todos los ambientes con profundización de los cauces en los piedemontes del sector oriental del campo y denudación casi completa de suelos, dejando las rocas del basamento expuestas, en el sector vecino al puesto de Las Tres Quebradas.

5.- Posiblemente incrementó la vizcacha como consecuencia del sobrepastoreo generalizado, esta especie usa en su dieta a (Stipa ichu) de manera que puede mantenerse en campos de condición "pobre" del pastizal. Por otra lado la caza sistemática de sus predadores, puma y zorro, facilita su multiplicación, lo cual sucede a pesar de que es cazada activamente. Esta circunstancia obliga a combatirla masivamente con agua y productos químicos cuando alcanza picos muy elevados de población.

6.- Un efecto indirecto de la ocupación ganadera ha sido el corte de postes para alambrado, que reduce la densidad de árboles adultos del viscote (A. visco) y del horco quebracho (Schinopsis haenckeana) especie esta última a la cual ademas el ganado inhibe su reproducción por la acción del ramoneo sobre los renovales.

3.- INFRAESTRUCTURAS PARA EL PLAN DE MANEJO DE RECUPERACIÓN

3.1.- Infraestructura de Alambrados

El plan de alambrados incluye la construcción de tipo tradicional en los límites del campo y en el perímetro del área cultivada y el uso de alambrado electrificado, con generación de paneles solares para el resto del campo (Plano Nº 1).

El diseño de ubicación de los alambrados electrificados contempla que estos sigan las cumbres divisorias de agua, lo cual facilita su construcción y evita los problemas que se plantearían si tienen que atravesar quebradas.

En el caso de cercados que aprovechan la existencia de barreras naturales, como el que se establecerá en el borde del barranco ubicado al N.E. del arroyo las tres Quebradas, será alambrado tradicional en las denominadas "abras", en el resto la abrupta escarpa del peñasco actúa como barrera natural.

La secuencia tentativa de construcción de cercados compatibilizado con el plan de recuperación sería aproximadamente:

Año 1996

Alambrados tradicionales

2 km. en el lindero Norte

1,2 km. en el lindero Sur

1 km. aproximadamente sobre el barranco al NE del Arroyo Las Tres Quebradas.

Alambres electrificados

3,5 km. aproximadamente desde el lindero Norte del camino hasta el Puesto Las Tres Quebradas y desde allí al límite Sud según Plano.

En el caso del alambrado tradicional habrá que revisar el estado actual del alambrado existente, de aproximadamente 1 km. en el límite Sud y otro igual en el Norte y decidir si resulta conveniente refaccionarlos o construir todo nuevo.

Para el alambrado electrificado se instalará el panel solar, "picana" y batería en el Puesto y desde allí se controlará. Para el cruce el arroyo se hará una construcción adicional, con dos postes laterales y dos tablones suspendidos con alambre, para que floten en las crecientes y luego vuelvan a su posición original.

Con esto se evitará el problema de que el ganado penetre al área alambrada por el lecho, porque necesariamente los hilos electrificados deberán pasar suspendidos unos 2,5 - 3 m. por arriba del cauce del arroyo.

Año 1997

7 km. de alambrado electrificado en la división entre el potreros N° 4 y 5, según Plano

3 km. de alambrado tradicional en deslinde Sur

2 km. de alambrado tradicional para cierre de área agrícola, potrero N° 1

Año 1998

5 km. de alambrado tradicional en el lindero Norte de la propiedad

2 km. de alambrado tradicional para el cierre del área de cultivo (150 -160 has.) pero es probable que esta distancia sea menor si se aprovechan alambrados preexistentes.

Un problema a resolver es el del ingreso de cabras y ovejas, principalmente desde Los Talas, donde existen numerosas majadas. En este sentido la autoridad que se establezca para la cuenca deberá considerar prioritariamente este problema, mientras tanto se debe gestionar la declaración de la propiedad como área protegida, a efectos de que legalmente se pueda accionar con mayor firmeza contra el daño de ganado menor e intrusos en general.

También queda el problema interno de resolver como se manejarán las 260 cabezas de cabras que están localizadas en el puesto. Una vez que se cierre el lindero Norte del potrero N° 5, este rebaño tendrá que trasladarse a otro sitio y entrar en un programa de manejo, o erradicarse, porque evidentemente el área que rodea al puesto es

la mas deteriorada y en consecuencia requerirá tener el menor disturbio a efectos de su recuperación.

Año 1999

2,5 km. de alambrado tradicional en el lindero Sur, completa el cierre

3 km. de alambrado tradicional en las cumbres al Oeste

2 km. alambrados electrificados móviles en potreros desmontados

Con estos alambrados el campo quedará totalmente cerrado, por lo menos en el sector ubicado dentro de la cuenca. Es probable que el alambrado sobre la cumbre requiera la construcción de una distancia menor o los 3 km. previstos, porque en algunos sitios la bajada hacia el río Huañomil es tan escarpada que no requerirá vallas de alambre. También puede alambrarse sobre el río Huañomil, porque hasta allí llega el límite de la propiedad, pero ésto surgirá de los estudios a nivel de proyecto.

Año 2000

En este año se estudiará la división del área de cumbres de los potreros N° 4 y 5. Se estima en 3 km. el tendido de este alambrado.

Dado que esta división debe hacerse en sentido transversal a los cursos de los arroyos y drenajes, deberá hacerse sobre el terreno un cuidadoso estudio de su trazado, para:

- a) Establecer el tendido por los sitios menos escabrosos y que al mismo tiempo crucen el menor número posible de arroyos.
- b) Decidir si se establecerá un cercado tipo tradicional, aprovechando las vallas naturales para reducir alambrados, o si es factible utilizar alambrado electrificado.
- c) Determinar los accesos más fáciles para el transporte y distribución de los materiales para construir el alambrado.

3.1.1.- Alambrado electrificado: costo por km.

Cuadro VII.1

	<u>Precio unitario</u>	<u>Total por km.</u>
- 40 postes	\$ 9	\$ 360
- 2 rollos de alambre	\$ 50	\$ 100
- 80 aisladores	\$ 0,5	\$ 40
- Mano de obra por km.		<u>\$ 200</u>
		\$ 700

A este costo se debe adicionar, proporcionalmente a los kilómetros construidos, la incidencia del panel, electrificador y batería, lo cual en Las Tres Quebradas será de \$ 40 el km. aproximadamente.

Un panel para 30 km. cuesta \$ 360, la picana o electrificador, dual para 220 V o batería \$370 y la batería \$ 100.

3.1.2.- Alambrado tradicional: costo por km.

Cuadro VII.2

	<u>Precio unitario</u>	<u>Total por km.</u>
- 100 postes medio reforzado de quebracho colorado	\$ 9	\$ 900
- 100 travillones de 2" x 2"	\$ 0,80	\$ 80
- 400 travillas de 2" x 1,5"	\$ 0,60	\$ 240
- 5 rollos de alambre alta resistencia	\$ 50	\$ 250
- 1 rollo alambre blando	\$ 40	\$ 40
- 20 torniquetas	\$ 2	<u>\$ 40</u>
		\$ 1.550
- Mano de obra por km.		<u>\$ 600</u>
		\$ 2.150

3.1.3.- Resumen de Inversión en alámbrados

Cuadro VII.3

Año	Alambrado tradicional		Alambrado electrificado	
	Km.	Inversión	km.	Costo total
1996	4,2	9.030	3,5	2.450
1997	5	10.750	7	4.900
1998	5	10.750	-	-
1999	5,5	11.825	2	1.400
2000	3	6.450	-	-
TOTAL	22,7	48.805	12,5	8.750

La inversión total en alambrados de los cinco primeros años será:

Alambrado tradicional	\$ 48.805
Alambrado electrificado	<u>\$ 8.750</u>
TOTAL	\$ 57.555

3.2.- Desarrollo de Aguadas

Paralelamente con el desarrollo de divisorias del campo debe preverse la construcción de aguadas para la mejor distribución del pastoreo.

Por la ubicación actual del agua en el campo el ganado que pastorea en los meses secos en los potreros de cultivos, por ejemplo, debe desplazarse entre 3,5 y 5 km. para abreviar en la Quebrada del Salto o Las Tres Quebradas, respectivamente. Otro tanto sucede con el ganado que pastorea en las partes elevadas de las laderas y en las cumbres.

La solución prevista para estos problemas consiste en:

a) Para el área vecina a la ruta, construir estanques como se los denomina localmente, usando los cauces episódicos de cuencas pequeñas que descienden de la loma que hace

de límite Este, del arroyo Las Tres Quebradas. En el mapa N° 2 se han ubicado tentativamente los sitios que podrían instalarse represas para almacenar agua de estos cauces. las figuras 1 y 2 necesitan un esquema de modelo de estanque que podría construirse en los cauces episódicos.

Si bien los suelos son arenosos en superficie, hemos observado en un pozo que estaban excavando en uno de estas cuencas, que después de 1 m. de profundidad se inicia un estrato de suelo limoso el cual se encontraba muy húmedo a fines de Setiembre, lo cual indica que es un buen sustrato para la construcción de estanques.

b) Rehabilitar la toma que se hizo para combatir vizcachas sobre Las Tres Quebradas y derivar agua a un estanque a construir durante los días que trae agua el arroyo, después de las crecientes. Que ello es factible está demostrado porque el canal existe y se lo usó (Plano N° 2).

c) Restablecer el sistema de conducción de agua desde la Quebrada del Salto y conducirlo a un estanque. Hay que reacondicionar la conducción y construir el estanque.

d) Construir un sistema de captación y conducción desde Las Tres Quebradas, esta sería una obra de mayor envergadura y serviría también para riego.

e) Construir un pozo para la explotación de agua subterránea, lo cual tendría buenas alternativas en la parte baja del campo, donde posiblemente existen buenas napas.

d) En la zona de niveles altos de laderas y en las cumbres se pueden construir represas a bajo costo cerrando microcuencas en la zona de terrenos limosos. Para llegar con maquinaria pesada se puede transitar por la cumbre desde el camino a Humaya.

Si se concreta mediante convenio el programa de desarrollo de éste campo demostrador, al desarrollar acciones para el proyecto básico, habrá que hacer un estudio específico para determinar las alternativas mas convenientes en función de costos para cada situación.

3.2.1.- Inversiones en estanques y conducción de agua

En el mapa Nº 2 se indica los sitios previstos para construir estanques en el sector relativamente plano de la finca.

Para el periodo 1996/2000, se prevee el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Reconstruir el acueducto de la Quebrada del Salto y construir un estanque de 1000 m³. La distancia para reconstruir el acueducto es de aproximadamente 1500 metros.
- b) Construir un estanque en la margen izquierda del arroyo de Las Tres Quebradas, sobre la vieja acequia que se usó para combatir vizcachas. Este estanque se construirá de 2.000 m³ de capacidad (Fig. Nº 1 y 2). Recibirá aguas del arroyo Las Tres Quebradas, los días que escurra agua después de las crecientes. Además será importante conectarlo con un cauce episódico.
- c) Si el pozo que están cavando actualmente da resultado, según los rendimientos que se obtenga puede ser un recurso para solucionar problemas eventuales de falta de agua en primavera.

Los costos estimados de construcción de los estanques serán de alrededor \$ 4 el m³, de manera que para los dos estanques a construir entre 1996 y 2000, serán:

1996	Estanque 1.000 m ³	\$ 4.000
1997	Estanque 2.000 m ³	<u>\$ 8.000</u>
TOTAL		\$ 12.000

Las obras de conducción de agua a construir serán:

- 1.- 1.500 m. de reconstrucción de la acequia del Salto Grande, costo estimado de \$4.500.
- 2.- Limpieza y reacondicionado del canal de las vizcachas, 1.000 m. Costo aproximado de \$ 1.000.
- 3.- Construcción de acueducto en el arroyo Las Tres Quebradas, que se considera a continuación:

3.2.2.- Alternativa de acueducto en el arroyo de Las Tres Quebradas

3.2.2.1.- Características morfológicas y planialtimetría

Se realizó un levantamiento planialtimétrico de este arroyo, cuyos resultados se presentan en el Plano N° 4 y Cuadro VII.17, desde el puesto donde vive Ortiz hasta la salida al piedemonte.

El desarrollo morfológico de la quebrada, en el sector estudiado se lo puede diferenciar en:

1.- Primer tramo entre los puntos 1 y 23 en el cual mantiene un corte en "V" estrecho, con un ancho de 6 - 8 m. al fondo, con presencia de escaso caudal de agua (6 l/seg. medidos por el personal de Irrigación de la provincia), que se mantiene durante todo el estiaje.

Hay muy poca presencia de sedimentación, las aguas escurren sobre el basamento y en épocas de lluvia arrastran las arenas que se generan por los procesos de meteorización física y química combinados, actuando sobre la roca expuesta de las laderas por erosión antrópica en toda el área vecina al puesto.

En este tramo se observan escalones en roca granítica que modifican la pendiente del curso en los puntos 8 y 19, y también angostos como en el punto 22, sitio en apariencia ideal para ubicar un embalse.

La planialtimetría y perfil de este primer tramo arroja los siguientes datos:

Distancia horizontal: 468 m. (Punto 3 al 23)

Diferencia de altura: 20,8 m.

Pendiente: 4,48 %

2.- La segunda etapa o tramo está entre los puntos 23 y 42, observándose:

- Sensible ensanchamiento del fondo del cauce, que se desarrolla sobre sedimentos arenosos de poca potencia que esporádicamente deja pequeñas terrazas laterales, morfológicamente inestables.
- Entre los puntos 34 y 37 se observan los restos de una represa o estanque, totalmente sedimentada.
- El caudal de agua que llega a este tramo desaparece por infiltración en una decena de metros y no vuelve a aparecer en el resto del recorrido.

Los parámetros que se midieron son:

Distancia horizontal: 470 m. (Puntos 23 al 42)

Diferencia de altura: 15,97 m.

Pendiente: 3,40 %

3.- En el último tramo, entre los puntos 42 y 66 se suaviza la pendiente y se observa:

- Los sedimentos son de mayor espesor y el piso es de mayor amplitud transversal.
- En el punto 56 recibe el aporte del arroyo Salto Grande desde su margen derecha.
- Entre los puntos 58 y 59, en la margen izquierda, aparece la boca-toma de una acequia que utilizan para combatir vizcachas inundando las cuevas en los potreros de cultivo.
- Sobre la margen izquierda, entre los puntos 53 y 56, se encuentra una terraza que antiguamente se utilizaba para cultivos.

Los parámetros medidos de este tramo son:

Distancia horizontal: 1.100 m. (Puntos 42 al 66)

Diferencia de altura: 15,09 m.

Pendiente: 1,37 %

A partir de la confluencia de la Quebrada con Agua o de Ortiz, con la del Arbol Solo, el curso recibe sólo aportes de torrentes episódicos en época de lluvia, hasta la confluencia con la Quebrada del Salto, o Salto Grande.

Dada la denudación de las cuencas de estos cauces, por efecto del sobrepastoreo, la concentración del agua en tiempo de lluvia se hace en forma rápida y con alta energía, favorecido además por las pendientes elevadas, transportando los materiales generados por meteorización y eventuales remociones de masa.

3.2.2.2.- Consideraciones sobre el acueducto

- 1.- La captación del agua debe ubicarse en la vecindad del punto 22.
- 2.- El tramo de mayor complejidad y costo del acueducto estará entre los puntos 22 y 58, porque debe construirse en el borde de taludes empinados, inestables en parte y con cauces episódicos violentos que cortan perpendicularmente el recorrido del acueducto, lo cual obligará a construir puentes, canales o sifones, según las circunstancias. La distancia de este tramo será de alrededor de 1.300 m.
- 3.- Para construir este acueducto habrá que decidir, previo estudio, si conviene conducirlo sobre la margen izquierda o derecha, como también las alternativas de construir pequeños embalses por voladura arriba de la toma, pero esto escapa al alcance del anteproyecto.
- 4.- Existen alternativas de bombear el agua al otro lado de la loma que separa el arroyo del piedemonte, usando energía hidroeléctrica. En este caso la boca-toma se puede hacer más arriba, en el punto 5, ganar altura y provocar un salto para mover una turbina. Esto permitiría construir un estanque en la ladera oriental de la loma ubicada al Este del arroyo y desde allí distribuir el agua. En este caso se puede irrigar por aspersión el área de cultivo con la presión del agua solamente.

Indudablemente la alternativa de aprovechar el agua de este arroyo requiere un estudio particular a nivel de proyecto, que escapa al alcance del presente anteproyecto. Conviene comenzar a medir los caudales del arroyo Las Tres Quebradas con regularidad, a efectos de cuantificar la fuente y estimar el hidrograma anual.

3.3.- Instalaciones Complementarias

Por tratarse de un campo demostrador será fundamental monitorear los parámetros de eficiencia ganadera, lo cual requerirá contar con ciertas instalaciones para control de peso del ganado.

Estas instalaciones consistirán mínimamente en :

- Corrales adecuados para trabajo.
- Toril y manga de vacunación.
- Casilla de operaciones con cepo
- Báscula para peso individual de ganado.
- Puertas de aparte.

Estas instalaciones permitirán monitorear los siguientes parámetros de eficiencia física del rodeo:

- a) Peso de terneros al destete.
- b) Evolución de peso en novillos, vaquillonas y toritos.
- c) Peso del ganado que se venda y compre

Conocer el peso del ganado que se vende anualmente permitirá relacionar la evolución de la producción de los pastizales, con los kg. de carne vendidos.

En parámetros de eficiencia reproductiva, la determinación del porcentaje de preñez, mediante tacto, es fundamental porque permite luego calcular las pérdidas con relación a terneros nacidos vivos y los que efectivamente llegan a destete. Por otro lado permite descartar temprano y vender las vacas secas evitando el pastoreo de ganado no productivo en el invierno. Para practicar el tacto y determinar preñez se requiere una casilla de operaciones y cepo adecuados.

3.3.1.- Costo de Instalaciones complementarias

El costo de las instalaciones complementarias para manejo del rodeo será:

Cuadro VII.4

- 1 báscula para ganado, pesaje individual, hasta 1.500 kg., instalada	\$ 4.000
- Instalación de toril, manga de vacunación, casilla de operaciones, cepo, puertas de aparte y cargadero, instalados	\$ 15.000
- Volcador de vacunos, con criquet de destrabe rápido, instalado	<u>\$ 1.500</u>
	\$ 20.500

Estas instalaciones se pueden hacer en forma gradual inicialmente se requiere contar con toril, manga de vacunación, cepo, puertas de aparte y báscula, que representan unos \$ 15.000 de inversión.

Los corrales se harán combinados con las instalaciones de mangas, báscula, etc. Un corral redondo de entrada al toril de 20 m. de diámetro y dos corrales de 20 x 20 m. en conjunto, flanqueando las instalaciones, serán suficientes al comienzo. Para esta construcción se requerirá:

Cuadro VII.5

Costo de corrales

- 70 postes enteros-largos de primera a \$ 20 cada uno	\$ 1.400
- 70 travillones de 2" x 2" a \$ 1 cada uno	\$ 70
- 2 rollos de alambre \$ 50 cada uno	\$ 100
- 80 torniquetas \$ 2 cada una	\$ 160
- 4 postes "super" de 3 m. \$ 30 cada uno	\$ 120
- 4 portones de 3 m. \$ 100 cada uno	\$ 400
- Mano de obra	<u>\$ 600</u>
TOTAL	\$ 2.840

El total de inversión en instalaciones complementario sería de \$ 23.340, construido todo con materiales de primera y con precios que incluyen el IVA.

Con relación a esta inversión corresponde observar:

- 1.- El costo de estas instalaciones complementarias puede reducirse usando materiales de la zona, por ejemplo postes y madera aserrada local, pero cuando el rodeo se incrementa y se trabaja con más de 500 animales en los corrales se requerirá instalaciones más seguras.
- 2.- Además ciertas instalaciones no son imprescindibles inicialmente, por ejemplo la casilla de operaciones, mientras el plantel sea pequeño, pero al incrementarse pasará a ser indispensable.

3.4.- Desarrollo de Pasturas

En el sector que figura como potrero N° 1 en el Plano, de unas 150 - 160 has. de superficie, se desarrollará el área de producción de forrajes con pasturas implantadas. Actualmente hay alrededor de 40 has. desmontadas, que se siembran con maíz a efectos de contar con "chales" de reserva para el invierno.

El programa de desarrollo para este sector consistirá en:

- Desmontar gradualmente a partir de 1996 unas 30 has./año hasta completar a unas 140-160 has. limpias para siembra de pasturas.
- Dejar terrenos sin desmontar a lo largo de los drenajes y arroyos temporarios.
- Sistematizar los terrenos desmontados para lograr el máximo de infiltración del agua de lluvia y evitar erosión.

Esta sistematización se hará con bordos de base ancha para facilitar el trabajo con maquinaria y la cosecha de forraje.

- Se implantarán pasturas perennes, tipo Grama Rhodes, Pasto Buffel, Sorgo Garaví , etc. Se debe dar intervención a INTA y destinar un espacio de 3 has. para dedicar a parcelas de ensayo de especies y variedades forrajeras, a fin de determinar las mas apropiadas para el área.

- Se combinará la sistematización de suelos con la construcción de pequeños dispositivos derivadores que permitan la dispersión del agua en el terreno desde los cursos temporarios. Esto maximizará la producción de las pasturas.

Estimamos que un avance de 30 has./año con desmontes puede ser una meta razonable, haciéndolo manualmente en lo posible y destinando la leña a elaboración de carbón, o venderla como tal. Cuatro a cinco desmontadores pueden hacer de 4 - 5 has./mes en este tipo de bosque abierto y suelos arenosos.

3.4.1.- Desmontes y sistematización de suelos para pasturas

Un programa tentativo de desmontes para incrementar el área con pasturas sería:

Cuadro VII.6

Programa desmontes

1996	20 has.
1997	30 has.
1998	30 has.
1999	<u>30 has.</u>
TOTAL	110 has.

El costo de desmonte será de \$ 300 la hectárea, significando una inversión total de \$ 33.000.

La sistematización de suelos incidirá en \$ 40 la hectárea, incluyendo el trabajo de relevamiento, diseño y la labor de construcción de camellones o bordos con bordeador, significando una inversión de \$ 4.400 para las 110 has.

3.5.- Desarrollo de Pasturas Nativas Mejoradas

En el potrero Nº 2, en la parte superior de los piedemontes y parte inferior de las laderas, se ensayará la sistematización del terreno y control de leñosas invasoras incluyéndose técnicas de dispersión de agua. Se evaluará resultados y costos.

3.5.1.- Sistematización de suelos y control de leñosas en pastizales naturales

En la primer etapa del programa, hasta el año 2000 incluído, se mejorará la producción de forraje del potrero Nº 2, siguiendo los siguientes lineamientos:

- 1.- Diferimiento del pastoreo de Diciembre a Abril - Mayo, para recuperar la cobertura, vigor y producción de las buenas forrajeras nativas.
- 2.- Quema controlada de las áreas cubiertas con leñosas invasoras, de las cuales en este sector del campo el shinkui es el problema más grave. Estas quemas se realizarán en lo posible después de la primer lluvia en primavera, excluyendo totalmente el ganado hasta el otoño. Las quemas serán por sectores que se aislarán con alambrados electrificados.
- 3.- Instalación de obstáculos filtrantes, ramas cargadas con piedras en forma escalonada, iniciando en los niveles más altos, en los cauces episódicos que atraviesan el terreno de Oeste a Este, para provocar divertimientos de agua por rebalse. Se complementará donde la topografía del terreno y baja densidad de leñosas lo permita, con camellones a nivel, o con pendientes del 1 - 2 % para una mejor distribución del agua.

El costo estimado de esta última operación, considerando la sistematización de unas 100 has. en los primeros cinco años se estima en \$ 80 la hectárea, o sea un total de \$ 8.000.

Se entiende que para estos trabajos se tratará de contar con el asesoramiento y conducción técnica de INTA y UNCa.

3.6.- Agricultura Bajo Riego

La incorporación de riego en el sector Este del campo tiene las siguientes alternativas y posibilidades:

- a) Restaurar el sistema de captación y conducción del agua de la Quebrada del Salto y construir un estanque para almacenamiento. No hay aforo de este arroyo pero se puede estimar un caudal un 50% menos que el de Las Tres Quebradas en el estiaje. Un caudal de 3 l/s, con un buen sistema de conducción y con estanque de capacidad adecuada, podría permitir el riego de unas 3 - 4 has., considerando 200 días de almacenamiento, una pérdida del 50 % entre conducción, almacenamiento y riego y una demanda media de 7.000 m³/ha. de los cultivos.
- b) Construir un sistema de captación y conducción en el arroyo de Las Tres Quebradas y un estanque adecuado de almacenamiento. Considerando también la pérdida por conducción, almacenamiento y riego del 50% se podrían regar de 7 - 8 has., según cultivos, almacenando agua durante 200 días del año, siempre dentro de un sistema de riego superficial.
- c) Captación en estanques de las aguas que escurren por los cauces episódicos del piedemonte. Posiblemente será mas conveniente usar estas aguas con técnicas de dispersión.
- d) Existe la posibilidad, de obtener agua en volúmenes suficientes para riego a profundidades razonables, pero se requeriría una prospección geoelectrica previa que establezca la profundidad y espesor de las napas.

Si bien la alternativa de agua subterranea es viable técnicamente, en la práctica es impensable con los actuales costos de bombeo.

Con relación al desarrollo de agricultura bajo riego con uso de agua de vertientes comparado con lo que se practica actualmente en la zona, habría que mejorar:

- 1.- El sistema de captación, que en ambos casos puede hacerse en roca firme, lo cual es una ventaja importante.
- 2.- La conducción eventualmente podría hacerse por cañería plástica de 4 - 6 pulgadas, con lo cual se evita las pérdidas y las roturas de bordes por el ganado.
- 3.- El almacenamiento debe ser en estanques de capacidad adecuada para acumular agua en las épocas que no se utiliza. Los estanques actuales de la cuenca son en general con capacidad de almacenar el agua que reciben durante 24-72 hs.

Por otra parte, además de ser reducidos en su capacidad de almacenaje, están sedimentados.

- 4.- Dado que será un campo demostrativo la construcción del estanque tendría que hacerse con un pre-estanque de 200 m³, que actuaría como desarenador y a continuación un estanque de 1.000-2.000 m³. Este diseño permitiría almacenar agua cuando no se usa y contar con una reserva importante. En el estiaje se usaría solamente el preembalse como almacenaje.
- 5.- Si las pérdidas por infiltración del estanque son importantes se puede aplicar bentonita para reducirlas. Las pérdidas por evaporación se pueden reducir al mínimo usando planchas de telgopor de 0,5 x 0,5 m., por ejemplo, en cantidad suficiente para cubrir el espejo de agua.

Finalmente cabe destacar que los suelos deben sistematizarse adecuadamente desde un inicio. Se contará con la ventaja que la sistematización y diseño de canales será previo a las demás infraestructuras.



4.- EL PLAN DE MANEJO PARA RECUPERACIÓN

El plan de infraestructuras para divisiones del campo permitirá:

- 1.- Contar inicialmente con un area cerrada para diferir el pastoreo de 633 has. en los potreros N° 1, 2, y 3 (Plano 1).
- 2.- Simultáneamente debiera rehabilitarse el acueducto desde el Salto Grande y construir un estanque para almacenar el agua. La otra alternativa es construir una represa importante que permita captar el agua de Las Tres Quebradas, en el punto donde gira hacia el Este en la proximidad del lindero Sud de la propiedad, aprovechando el canal que se usó para combatir vizcachas, y almacenar el agua que escurre después de las crecientes. El ideal sería combinarlo con un cauce episódico para asegurar los ingresos de agua desde dos lados.
- 3.- Eventualmente se usaría el agua del pozo que estaban excavando a cielo abierto, si es que se encuentra agua. Lo importante es contar con agua de bebida para el ganado en este sector.
- 4.- Si la infraestructura de alambrados se construye en 1996, a partir de Diciembre de ese año no se pastoreará los potreros N° 1, 2 y 3, quedarían diferidos hasta Abril-Mayo de 1997. Esto permitirá iniciar la recuperación de esa área, lo cual significará una reserva estimada de forraje para la época seca de 1997 de alrededor de 150.000 kg. disponibles considerando 500 kg./has. en las 600 has. no sembradas y una utilización correcta del 50%.

Además se puede contar con otros 100.000 kg. de disponible entre chalaes y forrajeras perennes en las 40 has. de cultivo.

Esto implica que se dispondrá de una reserva total de pasto de alrededor de 250.000 kg., lo cual permitirá alimentar adecuadamente 170 unidades ganaderas durante 150 días.

- 5.- En el verano 1997/98 se diferirán además las 555 has. del potrero N° 4, con lo cual la superficie de reserva para el invierno de 1998 será de 1.185 has. Si las lluvias estan

alrededor del promedio o algo menos se puede estimar que en el estiaje '98 se contará con:

Potrero 4 = 135.000 kg. de disponible
Potreros 2 y 3 = 200.000 kg. de disponible
Potrero 1 = 150.000 kg. de disponible (1)
TOTAL 485.000 kg.

(1) 60 has. desmontadas y sembradas

En este momento la reserva de forraje, si se considera las 170 Unidades Ganaderas del campo, alcanza para 280 días. La estrategia será usar los potreros Nº 1, 2 y 3 de Junio a Diciembre y pasar el ganado en ese mes al potrero Nº 4 donde permanecerán hasta Abril-Mayo de 1999.

6.- En el verano 1998/99 permanecerán diferidos los potreros Nº 1, 2, 3 y 5 .

El potrero Nº 4 continuará todavía abierto en su lindero Sud de manera que durante el verano el ganado contará con las 555 has. de superficie del mismo y con los campos actualmente sin ganado, que se encuentran en las propiedades contiguas. El cierre del lindero Sud se realizará en la segunda etapa del plan, que se iniciará el año 2000.

Para el invierno de 1999 se contará con las siguientes reservas de forraje disponible:

Potrero 1 = 275.000 Kg.
Potrero 2 = 240.000 Kg.
Potrero 3 = 240.000 Kg.
Potrero 4 = 100.000 Kg.

Para el potrero Nº 1 se calcula un disponible de 2.500 kg/ha. en 100 has. de cultivo y 1.000 kg. en las 50 has. no desmontadas.

En los potreros Nº 2 y 3 se estima ya un disponible de 1.000 kg/ha.

Para el potrero N° 5, que en un 50% de su superficie está severamente degradado se estima para el primer año un disponible de solamente 200 kg/ha. Para el mejor aprovechamiento de este potrero se tendrá que construir en 1988 un estanque en el sector de cumbres, con capacidad de almacenaje de 1.000 m³..

En este año se podrá también eventualmente incrementar las cantidades de ganado, llevándolos a un nivel de 300 unidades ganaderas.

7.- En el verano 1999-2000 se diferirán los potreros N° 1, 2 y 3 de Diciembre a Abril. En esos meses el rodeo alternará en los potreros N° 4 y 5, la mitad del tiempo en cada uno.

La reserva de forraje para el estiaje será:

Potrero 1	360.000 kg.
Potrero 2	360.000 kg.
Potrero 3	240.000 kg.

Para el potrero N° 1 se estima un disponible de 3.000 kg./ha. considerando que los suelos se encontrarán ya sistematizados y con mayor retención de agua en el terreno. En el potrero N° 2 se considera que ya estarán funcionando los divisores de agua y se habrá reducido notablemente la cobertura de leñosas invasoras e incrementado en consecuencia la producción de biomasa de las forrajeras.

8.- La superficie a diferir en el verano 2000/2001, será similar al año anterior, pero se agregarán 30 has. de cultivos forrajeros y unas 300 has. de pastizales de cumbres. El disponible del sector cumbre se estima en 1.000 kg./ha. para esos años. La reserva disponible será 450.000 kg. el potrero N° 1; 600.000 kg. los potreros N° 2 y 3, y 300.000 kg. en las cumbres.

4.1.- Evolución de la carga animal

Los animales que crían actualmente son: 160 vacunos y 260 cabras. No existe un inventario del rodeo categorizado por edades. A efectos de cálculo consideramos

que los 160 vacunos equivalen a 100 Unidades Ganaderas, considerando la Unidad Ganadera (U.G.) equivalente a una vaca con cría al pie y las 260 cabras a 40 U.G. (1 U.G. equivale a 6 cabras).

La evolución de la carga animal estará en función de la evolución de la producción de forraje, porque se parte de pastizales deteriorados, y fundamentalmente de la reserva que se disponga para el período de estiaje, Mayo a Noviembre.

A su vez del grado de apotreramiento y distribución de aguadas dependerá la eficiencia de la cosecha del forraje.

La evolución de la reserva de forraje de estiaje, a partir de la iniciación estimada del programa en 1996, será:

Cuadro VII.7

Disponibilidad anual de reserva de forraje

Año	Kg/forraje disponible	U.G./150 días
1997	250.000	166
1998	485.000	323
1999	855.000	570
2000	960.000	640
2001	1.350.000	900

En función de la disponibilidad de forraje para el estiaje la evolución real del rodeo será:

Cuadro VII.8

Evolución de carga animal en Unidades Ganaderas

Año	U.G.
1996	160 (1)
1997	160 (2)

1998	452
1999	571
2000	693,4
2001	760
2002	770

(1) Incluye caprinos y equinos

(2) En adelante se considera vacunos solamente

Transformados a animales categorizados por edad y sexo, la evolución del plantel de vacunos será aproximadamente:

Cuadro VII.9

Evolución del plantel discriminado por clase y edad

Año	Vientres		Termeros		Recría 1 año		Vaq. Machos		Toros			Compras	
	H	M	H	M	H	M	2 años	2 años	1 año	2 años	+3 años	V	T
1996	70	20	20		19	19	18	18	2	1	4	-	-
1997	84	29	29		19	19	18	18	2	1	4	90	10
1998	190	65	65		28	28	18	18	2	1	14	100	3
1999	300	100	100		63	60	27	23	4	2	16	-	-
2000	300	110	110		98	94	62	59	4	4	18	-	-
2001	300	110	110		106	102	96	94	4	4	18	-	-
2002	300	110	110		106	106	104	100	4	4	18	-	-

A partir del año 2001 habría un exceso de forraje entre la carga de 770 U.G. que representan el conjunto de cabezas del año 2002, entre vientres, crías, etc. y las 900 U.G. que podrían mantenerse en el período seco, considerando los 1.350.000 kg. disponibles para 150 días.

Esta discrepancia obedece a:

- 1.- En este año habría que hacer una revisión del plan y en función de los avances efectivamente logrados en infraestructura, la evolución de los pastizales naturales y la implementación que se haya logrado de riego, se aplicarán los ajustes y modificaciones necesarias.**
- 2.- Si bien los valores de producción y en consecuencia de forraje disponible, se los estima para un año con precipitaciones por debajo del promedio, la natural variabilidad anual y estacional de la lluvia indica que una vez lograda la recuperación del campo, el programa de manejo debe ser conservador, previendo los años de extremas sequías, o atraso excepcional de las primeras lluvias de valor.**
- 3.- Por otra parte, la recuperación del campo, el mayor apotreramiento, el aumento del plantel y la aplicación de prácticas de manejo del rodeo como estacionamiento de servicios y parición, determinará que el programa de uso de los pastizales se pueda flexibilizar, reteniendo animales para dar mayor peso en años de buena producción y reduciendo la carga en años de lluvias extremadamente bajas.**

4.2.- Bases del ajuste de carga

El manejo propuesto de los recursos forrajeros de Las Tres Quebradas y su compatibilización con las prácticas ganaderas se basa en:

- 1.- Una vez recuperado el campo se mantendría un esquema de pastoreo con diferimientos y ajuste de carga en función del resultado de las lluvias.**
- 2.- Para hacer el ajuste de carga se requiere que el rodeo tenga servicios y parición estacionados, para contar con lotes homogéneos en edad. Los servicios se iniciarán en Diciembre en el potrero 1 y continuarán en Emero, Febrero y Marzo en las cumbres.**

La parición se hará en campos limpios, de Septiembre a Diciembre, en pasturas y heno reservado en el potrero N° 1.

- 3.- El destete se hará en Abril, Mayo y Junio, identificando las vacas que no se preñaron, las cuales quedarán para la venta.
- 4.- En Abril-Mayo se hará el ajuste de carga, sea reteniendo destetes, vacas secas, novillitos y novillos para dar el máximo de peso, si el año fue favorecido de lluvia, o eliminando del campo en ese momento todo lo vendible, conservando únicamente vientres preñados, terneras y vaquillonas de reposición y los toros, si las lluvias fueron pobres.
- 5.- En años extremos de sequía el ajuste permitirá reducir, en Abril-Mayo y sin afectar los vientres preñados, las siguientes categorías: 100 novillos, 100 novillitos, 110 destetes machos, 40 destetes hembras y 60 vacas refugio, lo cual equivale a bajar la carga de 770 U.G. a 432 U.G. para el período seco.
- 6.- Las 150 has. de cultivo se mantendrán con pasturas perennes un 80 % y el 20 % restante, 30 has., se sembrarán con maíz, rotando cada 2 años. Después del quinto año se tratará de cosechar y henificar la totalidad del forraje en pie a fines de Abril - Mayo, para conservar su calidad hasta su utilización en primavera.
- 7.- El desarrollo de los recursos hídricos superficiales de los arroyos Las Tres Quebradas y del Salto Grande, que deberá estudiarse a nivel de proyecto, permitirá producir un importante suplemento proteínico que mejorará notablemente la calidad de la alimentación en el fondo de valle y piedemonte, suministrado en forma de heno, la cual dará mayor flexibilidad al sistema.

4.3.- Lineamientos del pastoreo

Una vez recuperada la condición de los pastizales naturales y completadas las 150 has. de desmontes, el pastoreo seguirá los siguientes lineamientos:

Cuadro VII.10

Calendario de pastoreo

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P1	VM			T	T				VM	VM	VM	VM
	T											T
P2								V2	V2	V2	V2	V2
											D	D
								N2	N2	N2	N2	
P3					RH	RH	RH	V2				
					D	D	D	D	D	D		
P4	VM	VM										
	T	T										
	N2	N2										
	RM	RM										
P5			VM	VM								
			T	V2								
			N2	RM								
			RM									
C	RH	RH	RH	RH	VM	VM	VM	VM				
					RM	RM	RM	N2				
					T	T	T	T	T	T	T	

P: Potrero

C: Cumbres

VM: Vientres

VR: Vacas refugo

D: Destetes menos de 1 año

V2: Vaquillonas 16 - 24 meses

N2: Novillos 16 - 24 meses

RM: Recrías macho 12 - 16 meses

RH: Recrías hembra 12 - 16 meses

T: Toros

Dentro de estos lineamientos se mantendrá todos los años el pastoreo, con la variante de que los potreros N° 4 y 5 alternan las épocas de pastoreo. El potrero que un año es pastoreado en Enero - Febrero al año siguiente le corresponderá Marzo-Abril y el otro a la inversa.

Los terneros destetados en Mayo-Junio pasan al potrero N° 2 hasta Noviembre, en este mes y en Diciembre permanecerán en el potrero N° 3. Luego en Enero pasan al potrero N° 4 y 5 los machos, pero cambiando de categoría por edad, como las recrias macho (RM), mientras las hembras pasan a las cumbres como recrias hembra (RH). En Septiembre cuando pasan al potrero N° 2 cambian a la categoría de novillos (N2, 16 - 24 meses) y vaquillonas (V2, 16 - 24 meses) respectivamente.

Los vientres después de destetados pasarán a las cumbres en Mayo, hasta Agosto-Septiembre, época que comenzarán a bajar gradualmente los de preñez más avanzada al potrero N° 1 para parición. Los servicios se iniciarán en Diciembre. En Enero pasan a los potreros N° 4 y 5 desde donde salen entre Abril y Mayo para ser destetadas y volver a las cumbres.

Los toros se unen a los vientres para servicio desde los primeros días de Diciembre hasta fines de Marzo, en Abril-Mayo permanecerán en los potreros N° 1 y de Junio a Noviembre en las cumbres. Una vez que el campo esté recuperado totalmente, con la infraestructura necesaria y cosechando el forraje para henificar a fines de Abril-Mayo, el servicio podría reducirse a tres meses.

5.- EL PROGRAMA A PARTIR DEL AÑO 2000

A partir del año 2000, ya con el plantel definido de vientres, se deberá reprogramar para completar la recuperación de la totalidad del campo, optimizar la producción de forraje en el potrero Nº 2 y maximizarla las pasturas del potrero Nº 1.

La programación de los cuatro primeros años priorizó la instalación de un mínimo de infraestructura que permitiera iniciar la recuperación del sistema contando con reservas de forraje para el período seco, asegurando que todos los años hubiera sectores del campo diferidos en el período de lluvias e incrementando la zona de desmonte.

Las estimaciones de producción de las áreas de forraje en la zonas diferidas son tentativas y conservadoras, en el sentido de que, por ejemplo, se considera solamente un 50% de utilización del forraje producido en campo natural y un 70% para las pasturas implantadas. Por otra parte se considera la producción de forrajes para años con lluvias inferiores a la media.

De todas maneras el programa desde un inicio debe ser monitoreado, para tener estimaciones de producciones aproximadas en forraje y precisas de los parámetros de eficiencia ganadera.

La programación que se realice a partir del año 2000 va a depender del grado de infraestructura y manejo introducido en de 1996. Suponiendo que se han logrado las metas operativas delineadas en los puntos precedentes, las acciones a desarrollar para cumplir los objetivos de mejorar la cobertura vegetal y aumentar la infiltración, lograr un mejor balance hídrico y reducir las pérdidas de suelo por erosión, compatibilizado con la optimización de la producción ganadera, seguirán los siguientes lineamientos:

- a) Continuar manejando los pastizales nativos para mejorar su condición, mediante el diferimiento-rotación y ajuste de la carga en función de la precipitación del período de lluvia.
- b) Una vez lograda la condición de regular a buena, establecer un sistema de pastoreo rotativo diferido, que permita mantener el vigor y productividad del pastizal enmarcado en el

concepto de producción sostenible de recursos, compatibilizado con la reducción de erosión, la regeneración de las especies forestales de valor y la salud de la fauna silvestre.

c) Incrementar gradualmente las infraestructuras de manejo densificando el apotreramiento y aumentando el almacenamiento y distribución de agua.

d) En el sector de los potreros Nº 1 y 2 se puede intensificar el uso de alambrado electrificado a efectos de utilizarlos con mayor eficiencia; carga instantánea elevada y corto tiempo, cuando se utilicen con pastoreo directo

e) En el sector Oeste, en las cumbres y niveles superiores de laderas, completar la instalación de atajados para abreviar el ganado y subdividir los potreros Nº 4 y 5 para mejorar la eficiencia del aprovechamiento de forraje y facilitar la recuperación de las áreas intensamente degradadas en la vecindad del puesto.

f) Continuar la sistematización en el potrero Nº 2 para optimizar la producción

g) Establecer un sistema de manejo de rodeo que mínimamente contemple:

- Estacionamiento de servicio (Diciembre-Marzo) y parición (Setiembre-Diciembre), eventualmente reducirlo a tres meses.

- Control de preñez mediante tacto y eliminación de todo vientre que no quede preñado. Realizar esta operación en Mayo-Junio.

- Destete en Mayo-Junio.

- Control de peso al nacer y al destete.

h) Optimizar la producción de pasturas perennes hasta lograr unas 150 has. desmontadas y sistematizadas.

i) Adquirir equipos para cosecha de forraje, para hacer rollos de reserva en Abril-Mayo. Incluir la instalación de una moladora de forraje.

j) Completar y efficientizar el desarrollo del sistema de captación, conducción y almacenamiento de agua para riego, esto permitirá eventualmente regar unas 8 - 10 has. de terreno.

k) Planificar el sistema de recría y engorde de novillos en el campo.

La existencia de infraestructura permitirá en esta etapa organizar el manejo del rodeo y planificar el engorde.

Para ello se requiere contar con los volúmenes adecuados de forraje y con divisiones que permitan separar las distintas categorías del rodeo. Estacionar servicios implica contar con potreros para separar los toros, destetar requiere contar con potreros donde separar los terneros de las madres y que tengan pastos de calidad adecuados para ese paso traumático de cambio de alimentación. Sin infraestructura es utópico pensar en manejo.

Corresponde recordar que estos lineamientos de manejo del pastoreo se basan en la explotación vertical de los ambientes, desde la base del valle hasta las cumbres, teniendo en cuenta la potencialidad de cada uno, la conservación de la cubierta vegetal y la reducción a niveles razonables de la pérdida de suelo, mediante el ajuste de la carga en función de la disponibilidad de forraje, lo cual, si el pastoreo se maneja correctamente, dependerá de la cantidad y distribución de las precipitaciones en el período de lluvias.

También hay que tener en cuenta que dos o tres años de cada diez, las lluvias de Diciembre serán pobres en los fondos de valle, lo cual obligará a presionar el pastizal de cumbres y laderas durante ese mes.

El estudio detallado del campo a nivel de proyecto y el establecimiento de pluviómetros a diferentes alturas para contar con información meteorológica de los distintos ambientes, permitirá establecer en forma más precisa la carga animal, sus ajustes estacionales y anuales en función del factor lluvia y los movimientos de rotación del pastoreo, priorizando la mayor eficiencia productiva compatible con la conservación de la estabilidad del suelo y la cubierta vegetal, dentro de un esquema de producción sostenible del sistema.

6.- ALTERNATIVAS PARA EL RODEO DE CABRAS

En Las Tres Quebradas hay 260 cabras, según manifiestan los propietarios, localizadas en el puesto homónimo. Todo el plan de recuperación, infraestructuras y manejo previsto en los puntos anteriores está referido al ganado mayor, de manera que lo relacionado con los caprinos se trata en este punto.

Hay que señalar que las cabras deberán ser erradicadas del sitio donde se encuentran por:

- a) El puesto y su vecindad es el sitio de mayor erosión de la propiedad y para recuperarse tendrá que diferirse el pastoreo totalmente en los potreros vinculados al mismo (3, 4 y 5) cuando les corresponda en la rotación. Las cabras premanecen los 365 días del año y con mayor razón en la época de lluvia, alrededor del puesto, además son difíciles de controlar con el alambrado eléctrico, de manera que resultan incompatibles con el plan de recuperación de ese sitio.
- b) Establecer alambrados que no sean permeables para las cabras resulta poco económico.

Sin embargo el hecho de que deban eliminarse del puesto Las Tres Quebradas no significa que deban erradicarse de la propiedad, inclusive la cabra bien manejada resultará positiva para el manejo del conjunto del campo por::

- 1.- Su cría con sentido comercial bajo, combinada con el vacuno, presenta ventajas productivas y económicas en un ambiente como el de esta propiedad. Estudios conducidos durante 7 años en la Estación Experimental de Sonora, Texas, muestran que la producción por ha. era un 32% mayor cuando se combinaba el pastoreo de vacunos con cabras, en relación a la utilización de vacunos solamente (Merril y Miller, 1961, Economic Analysis of Yearlong Grazing Rate Studies on Substation N° 14, Near Sonora. Tex. Agr. Exp. Sta. M.P. 484)

- 2.- La cabra consume mas especies que el ganado vacuno lo cual permite un mejor aprovechamiento de la biomasa vegetal.
- 3.- La tendencia a ramonear se podrá aprovechar para controlar las leñosas invasoras, tipo shinque, por ejemplo, usando una combinación de fuego controlado y pastoreo con cabras de los rebrotes como biocida. Actualmente la cabra es usada como biocida para el control de reinfestación de leñosas en Estados Unidos y Sudáfrica. En este último país las experiencias señalan una disminución del 82% en rebrotes de Acacia karoo, después de cortada al ras con pastoreo continuo de cabras y del 77% con pastoreo rotacional, con relación a la parcela testigo sin tratamiento (Au Toit, 1972, in "Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa" vol. 7).
- 4.- Existe un importante mercado para la carne y queso de cabra, que cada vez es mas amplio en Argentina. Esto significa una alternativa económica válida que justifica desarrollar un programa de cría de cabras bajo manejo en la propiedad.

A partir de finales de la década del 60' se ha producido un cambio gradual en el mundo, podría catalogarse como una revalorización de la cabra. Después de siglos de prejuicios contra este animal, que se lo consideraba generador de desiertos y conectado con malos espíritus en las creencias folklóricas, las investigaciones en centros experimentales han mostrado claramente, que para la vegetación la cabra no es un problema en si misma, sino que, al igual que los otros herbívoros domésticos, depende de que sea manejada o no.

Es importante aclarar este concepto porque en la subcuenca del río de los puestos deberán adoptarse decisiones con relación al ganado menor, cabras y ovejas cuyo fundamento estará no en viejos prejuicios, sino en la circunstancia de que actualmente estas especies son residentes permanentes de las áreas de mayor degradación, tal cual sucede en Las Tres Quebradas.

El análisis y solución de esta problemática no debe pasar por un enfoque simplista de pretender eliminar las cabras, sino en estudiar la manera de hacer el mejor uso posible de sus potencialidades de producción dentro de esquemas de manejo compatibles con la necesidad de recuperar y preservar la salud de la cuenca.

En algunas circunstancias, como es el caso del puesto Las tres Quebradas, debido al grado de deterioro de su entorno, deberá relocizarse el sitio de manejo del rodeo, para lo cual será indispensable contar con agua en el sector de los potreros 1-2.

Si cristaliza el convenio con esta propiedad se debe elaborar el programa de cría de cabras en forma detallada, dentro de la planificación general del campo.

Para el monitoreo del programa de cabras se cuenta con la ventaja de que tanto la UNCa como INTA cuentan con profesionales capacitados en este tema.

7.- MONTO DE INVERSIONES Y VENTAS DEL PERÍODO

7.1.- Inversiones en mejoras fijas

Cuadro VII.11

	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Alamb. trad. \$	9.030	\$ 10.750	\$ 10.750	\$ 11.825	\$ 6.450	\$ 48.805
Alamb.elect. \$	2.450	\$ 4.900	-	\$ 1.400	-	\$ 8.750
Estanques \$	4.000	\$ 8.000	-	-	-	\$ 12.000
Acueductos \$	4.000	-	-	-	-	\$ 4.000
Desmontes \$	6.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	-	\$ 33.000
Inst.compl.	-	-	\$ 23.400	-	-	\$ 23.400
Sist.suelos	-	-	-	\$ 4.000	\$ 8.000	\$ 12.400
TOTAL	\$ 25.480	\$ 32.650	\$ 43.150	\$ 26.625	\$ 14.450	\$142.355

7.2.- Inversiones en semovientes

Cuadro VII.12

<u>Vientres</u>			<u>Toros</u>		
Unidades	Precio	Total	Unidades	Precio	Total
	unitario			unitario	
1998 90	\$ 250	\$ 22.500	10	\$ 1.000	\$ 10.000
1999 100	\$ 250	<u>\$ 25.000</u>	-		<u>-</u>
190		\$ 45.500	10		\$ 10.000

7.3.- Ingresos por ventas

La cantidad de ganado que se venderá anualmente, conforme a la evolución del plantel, será:

Cuadro VII.13

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Vacas refugo	2	8	27	50	50	50
Novillos	18	18	23	59	94	100
Toros descarte	1	1	1	-	2	4
Vaquillonas 2 años	-	-	-	12	46	54

Para el valor estimado de venta por cada categoría de vacuno se considera la situación actual y la que tendrá a partir de 1999 con reservas de forraje que le permitirá vender en la mejor época y con mejores pesos, en estos casos los precios serán:

Cuadro VII.14

Valor unitario de venta en pesos

	1997/98	1999
Novillo	250	300
Toros descarte	250	300
Destetes hembra	-	100
Destetes macho	-	100
Vaquillonas 2 años	-	250
Vacas refugo	200	250

El resumen de venta por año, considerando los valores del Cuadro VII.14 y la cantidad de animales del Cuadro VII.13, será:

Cuadro VII.15

Ingresos anuales por venta de vacunos

1996	\$ 6.700
1997	\$ 6.200
1998	\$ 7.700
1999	\$ 13.650
2000	\$ 33.800
2001	\$ 53.400
2002	\$ 57.200

Las ventas continúan incrementando hasta el año 2002 en el cual se estabilizará el número de animales vendidos anualmente en: 100 novillos, 50 vacas refugo, 54 vaquillonas de 2 años y 4 toros descarte, lo cual a valores actuales representará un ingreso de \$ 57.200.

7.4.- Relación Inversión - ventas

Cuadro VII.16

	Inversión (1)	Ventas	Diferencia
1996	\$ 25.480	\$ 6.700	- 18.780
1997	\$ 32.650	\$ 6.200	- 26.450
1998	\$ 65.650	\$ 7.700	- 57.950
1999	\$ 51.625	\$ 13.650	- 37.975
2000	\$ 14.450	\$ 33.800	+ 19.350
2001	-	\$ 53.400	+ 53.400
2002	-	\$ 57.200	+ 57.200

Estas cifras indican claramente que el desarrollo del campo, debido a que requiere una etapa previa de recuperación, debe ser inicialmente subsidiado, lo cual puede constituir en:

- 1.- Que el Estado aporte en forma total o parcial ya sea directamente, o a través de la organización de cuenca a crear, las instalaciones complementarias, dentro de un proyecto de investigación para evaluar la evolución de los parámetros físicos y reproductivos del rodeo.
- 2.- Reducir los costos de construcciones de estanques. El propietario puede aportar combustibles y el programa de cuenca, o el Estado, la maquinaria, por ejemplo.
- 3.- Préstamos con intereses de fomento y con cinco años de gracia como mínimo y con un plazo no menor de 15 años.

Por otra parte, pueden reducirse los costos de alambrado usando postes de la propia finca. También los alambrados perimetrales a partir de los 3 km. al Oeste de la ruta pueden ser electrificados los primeros 5 años.

Los ingresos pueden mejorar si se compran vientres con preñez garantida en 1998 y 1999, con lo cual el porcentaje de crías logradas sería mayor. La sanidad y alimentación adecuada de los novillos para venta puede elevar el peso promedio llegando a los 420 - 450 kg. en 24 meses.

Los desmontes se pueden realizar a mano y aprovechar la leña, sea vendiéndola como tal en la ciudad de Catamarca o elaborando carbón. Esto es factible si se coordina para que la venta de estos productos sea de Mayo a Septiembre que es cuando alcanzan los mejores precios y tienen demanda sostenida.

Si se cuenta en el programa con el apoyo de INTA y Universidad en lo relativo a manejo del rodeo, los parámetros reproductivos serán más elevados que el 75 % de parición estimado a partir de la estabilización del rodeo en el año 2.000.

Estos números a nivel de anteproyecto servirán de base para elaborar un proyecto definitivo, con análisis de incidencia de intereses y amortizaciones y con la participación del propietario.

Finalmente cabe recordar que los proyectos a realizarse en la cuenca deben evaluarse no solamente por su rentabilidad sino también por las externalidad que producirán, en este caso como prioritario la reducción de aportes de sedimentos al embalse.

7.5.- Alternativas para reducir montos de inversión

Si el propietario debe realizar lo programado, en los cinco primeros años se invertiría \$ 208.000 entre infraestructuras y semovientes. En la situación actual ningún propietario está en condiciones de afrontar una inversión de esta naturaleza, lo cual indica que deberán recurrir al crédito y que éste tendrá que ser adecuado a las posibilidades de pago en función del desarrollo del programa. El cuadro VII.16 indica que en los cinco primeros años no podrá amortizar ni pagar intereses, o sea que se requiere un mínimo de cinco años de gracia.

Si se consideran intereses del 8 % anual, en ninguna circunstancia se podrá pagar el crédito, ni aún con cinco años de gracia.

Dado que se trata de un campo piloto en el cual el proyecto de la cuenca Las Pirquitas recogerá información por medio del monitoreo de los resultados de esta propiedad, y fundamentalmente porque urge iniciar programas que reduzcan el aporte de sedimentos al embalse, una forma de reducir costos para el propietario sería:

- a) Usar postes de la zona, cuyo valor es de \$ 3, con lo cual reduciría \$ 15.990 la inversión en alambrados tradicionales, aunque tendrá más gastos de mantenimiento en el futuro.
- b) En las Instalaciones Complementarias el proyecto de la cuenca podría aportar en comodato las instalaciones de básculas, manga, casilla de operaciones, etc., quedando a

cargo del propietario la construcción de los corrales. Esto permitirá reducir en \$ 20.500 las inversiones en infraestructura.

En estas circunstancias el monto de inversión se reduce a \$ 162.225, pero este crédito se podrá pagar si se otorgan 5 años de gracia sin intereses, y 15 años para su reintegro con intereses del 5% anual. en este caso el productor tendrá que destinar el 15% de su venta anual de vacunos para amortizar el crédito.

El planteo de la explotación se lo enfoca como una producción vertical, en la cual en el propio campo se haría cría, recría y engorde, entendiendo que el planteo de cría exclusivamente no cuenta todavía con un mercado para vender destetes en la provincia, porque no existen zonas de recría y la invernada es muy limitada. Por otra parte, enviarlos a vender a Córdoba, con los fletes y comisiones, lo convierten en una operación de alta incertidumbre y muy baja rentabilidad. Si las condiciones de mercado varían, como sucede algunos años en los cuales hay una importante demanda por destetes y recrias, el propietario decidirá la conveniencia de vender estas categorías. Finalmente, el planteo vertical de la explotación permite, en años de bajas precipitaciones, ajustar rápidamente la carga animal, lo cual es fundamental, dentro del manejo adaptativo del campo, para mantener la cobertura vegetal, no deteriorar la cuenca ni reiniciar procesos de erosión.

8.- CONSIDERACIONES ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

8.1.- Consideraciones adicionales

En este anteproyecto se parte de algunos supuestos, que tendrán que verificarse al realizar el proyecto, tales como:

a) Superficie del campo: Se estimó en 1.700 has. en base del Plano N° 1, pero entendiendo que debe realizarse un plano de mensura para tener la superficie real. Se aclaró también que si bien en el plano el límite Oeste son las cumbres de Humaya o Los Varela, porque es el límite de la subcuenca del río Los Puestos, en los títulos la propiedad llega hasta el río Huañomil. Según referencias de conocedores de la zona la propiedad tendría entre 2.500 y 3.000 has., de manera que el primer paso ineludible para elaborar un proyecto es mensurar el campo.

b) Receptividad del campo: Las únicas mediciones de producción de forraje en sitios de condición regular en la subcuenca, con apenas un año de diferimiento (punto 5.2.2., cuadro N° 6 en Informe final), indican que en un año pobre de precipitación, como fue el verano-otoño 1994/95, la producción de gramíneas palatables fue de 2.689 kg./ha., en área de fondo de valle con vegetación de bosque de Prosopis nigra, lo cual equivale a una disponibilidad de 1.613 kg./ha. con un factor de uso del 60 %.

Esta cifra muestra que en el pastizal nativo de menor potencial se requiere 2,27 has. para mantener una Unidad Ganadera o Equivalente Vaca por año, con un consumo 10 kg./M.S./año.

Comparando esta cifra con los datos de producción de forraje en campos de los Llanos de La Rioja, donde en un sitio de condición buena, con lluvias de 544 mm. en el período, estimaron una carga animal de 2,22 UG/ha. y en uno con 277 mm. de 2,83 UG/ha. (Del Aguila, et.al., 1980), las estimaciones de carga animal de Las Tres Quebradas, al llegar al año 2002, son:

Años con	Período	Período
<u>lluvias</u>	<u>Enero-Junio</u>	<u>Julio-Diciembre</u>
Normales	2,20 UG/ha.	2,82 UG/ha.
Secos	3,93 UG/ha.	3,93 UG/ha.

En el caso del campo Balde del Tala de La Rioja, la estimación de carga animal se hace sobre un consumo de 3.285 kg./UG/año, mientras que en Las Tres Quebradas se estima el consumo en 3.650 kg./UG/año.

Si se compara las potencialidades con en el Balde del Tala, cuya precipitación media es de 392 mm., con 8 años de registro, dato acerca del cual los autores suponen que está por encima del promedio de larga data que es alrededor de los 330 mm., mientras en Las Tres Quebradas puede estimarse, en base a los registros de Los Varela, que en la zona baja estará alrededor de los 450-500 mm. incrementando la precipitación a medida que se asciende hacia las cumbres. Por otra parte, Balde del Tala está a 350 m/s/m, en zona llana, mientras que Las Tres Quebradas está a 1.100 m. de altura su parte más baja y 1.860 m/s/m la más alta, lo cual significa que la evapotranspiración es inferior con relación al campo de La Rioja y en consecuencia su potencialidad forrajera también es superior por este concepto.

c) Por sus características topográficas el campo de Las Tres Quebradas, desde el punto de vista de la utilización de los recursos forrajeros se ubica dentro del que se denomina "uso vertical" de ecosistemas, diferenciándose para el manejo, por condiciones topográficas, climáticas y suelos, que se reflejan en distintas comunidades vegetales, por lo menos cuatro macroambientes:

- Fondo de valle y conos aluviales
- Niveles inferiores de laderas
- Niveles medios y superiores de laderas
- Cumbres

Si bien toda la subcuenca se encuentra deteriorada por sobrepastoreo, no puede ignorarse el hecho que los ambientes de laderas y cumbres originalmente estuvieron cubiertos por los pastizales de mayor potencialidad ganadera del Noroeste argentino, donde aún los sectores cubiertos con bosque tienen una importante riqueza de gramíneas, arbustos y latifoliadas forrajeras. Los pastizales de cumbres además son los únicos ambientes del NOA que cuentan con un importante número de especies C3, que se mantienen verdes aún en invierno. El hecho de que por esta circunstancia hoy es el ambiente más castigado por sobrepastoreo durante todo el año confirma su elevado potencial como productor de proteína aún en el estiaje.

Para elaborar el proyecto definitivo de manejo del campo se deberá hacer un estudio detallado de los ambientes, cartografiándolos a nivel de detalle, lo cual constituirá una herramienta indispensable en la planificación del pastoreo. Por ahora las divisiones de vegetación establecidas en el "Mapa de Vegetación" (Santa Cruz, 1994) son correctas a los fines que fue realizado, pero a escala de manejo deben ajustarse los límites y establecer subdivisiones.

d) El desarrollo de riego basado en el uso del agua del arroyo Las Tres Quebradas requerirá un estudio de la captación, conducción, almacenamiento y sistema de riego, a nivel de proyecto. Este es un aspecto que también debe priorizarse.

8.2.- Recomendaciones

a) Designar un responsable en el área de la SECITCa para que, mediante aproximaciones sucesivas, coordine las bases de un acuerdo con el propietario del campo, el cual inicialmente puede ser una carta intención de las partes para elaborar luego un acuerdo marco general.

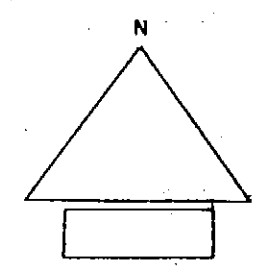
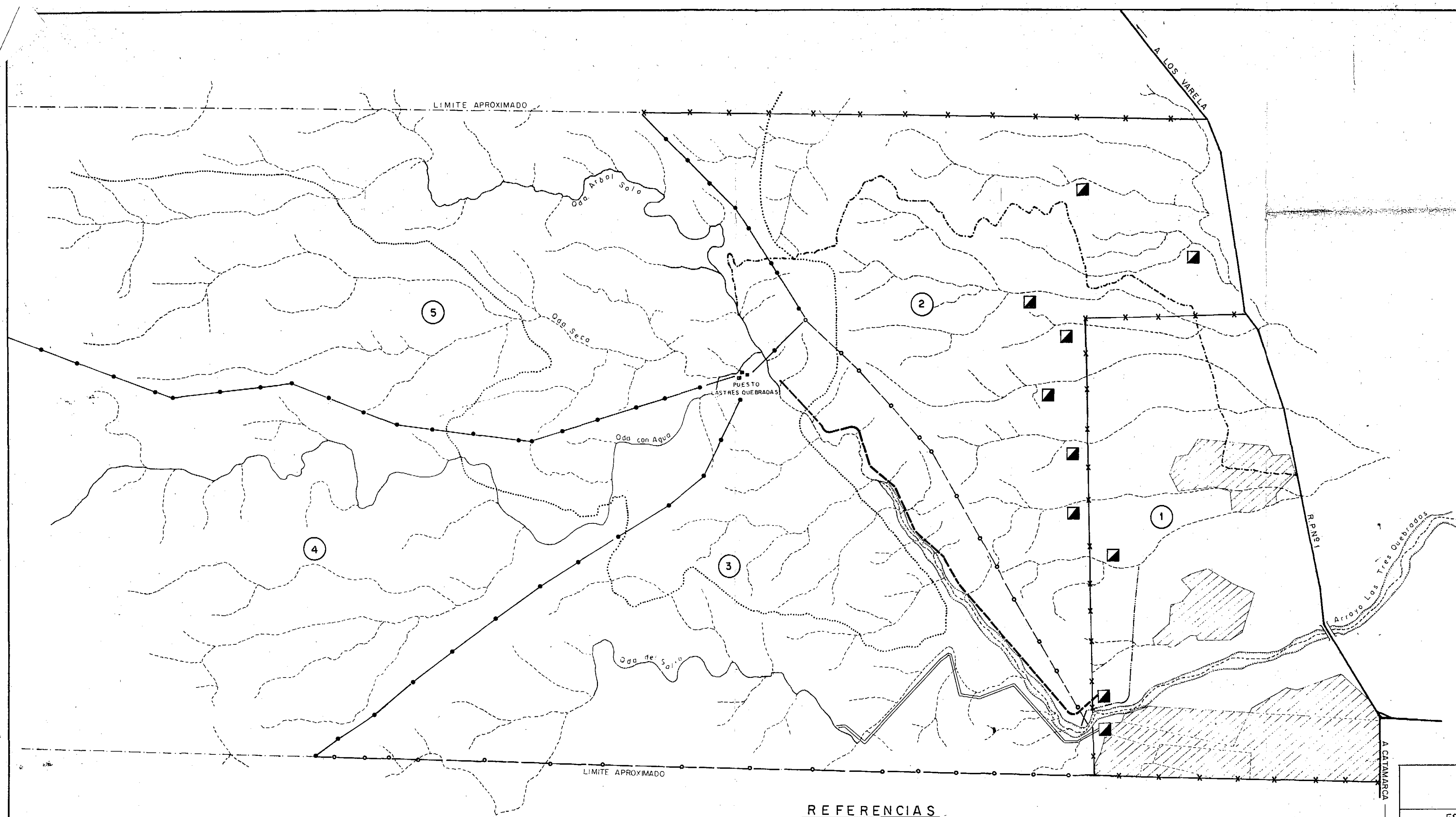
b) Una vez formalizado el acuerdo realizar los trámites formales a efectos de obtener financiamiento a través de los Fondos de Innovación Tecnológica, por ejemplo.

- c) Establecer los contactos con los organismos técnicos y de investigación adecuadas para el monitoreo del sistema.**
- d) Incrementar contactos con los sectores de la subcuenca involucrados en el quehacer agropecuario, autoridades locales y estamentos educacionales y espirituales, para que se forme un grupo catalizador que permita establecer un organismo responsable de la cuenca el cual supervisará y apoyará proyectos y emprendimientos como el de Las Tres Quebradas.**
- e) Al elaborar el proyecto de manejo de este campo deberá contemplarse la instalación de pluviómetros a diferentes alturas para medir la precipitación. Este dato será fundamental para correlacionarlo con la producción de forrajimasa que se monitoreará en los diferentes ambientes del campo.**

Cuadro VII.20

Planialtimetría del Arroyo Tres Quebradas

<u>Punto</u>	<u>Cota (s/n/m)</u>				
1	1.160,00	23	1.137,72	46	1.119,67
1	1.160,65	24	1.136,98	47	1.118,96
2	1.157,93	25	1.137,17	48	1.118,10
3	1.157,30	26	1.137,54	49	1.117,50
4	1.157,36	27	1.135,77	50	1.117,25
5	1.155,44	28	1.134,51	51	1.116,21
6	1.154,64	29	1.133,31	52	1.115,35
7	1.153,71	30	1.132,67	53	1.114,97
8	1.153,48	31	1.131,71	54	1.114,46
9	1.151,32	32	1.131,84	55	1.113,63
10	1.151,29	33	1.131,31	56	1.113,17
11	1.149,61	34	1.128,91	57	1.111,82
12	1.149,09	35	1.128,68	58	1.111,36
13	1.147,82	36	1.127,83	59	1.110,03
14	1.147,37	37	1.127,47	Toma	1.110,87
15	1.145,56	38	1.125,95	60	1.109,62
16	1.144,74	39	1.123,62	61	1.108,97
17	1.142,66	40	1.123,80	62	1.108,67
18	1.142,52	41	1.122,87	63	1.107,69
19	1.141,63	42	1.121,80	64	1.107,25
20	1.141,25	43	1.121,56	65	1.106,74
21	1.140,13	44	1.121,09	66	1.106,71
22	1.139,31	45	1.120,34	Camino	1.106,63



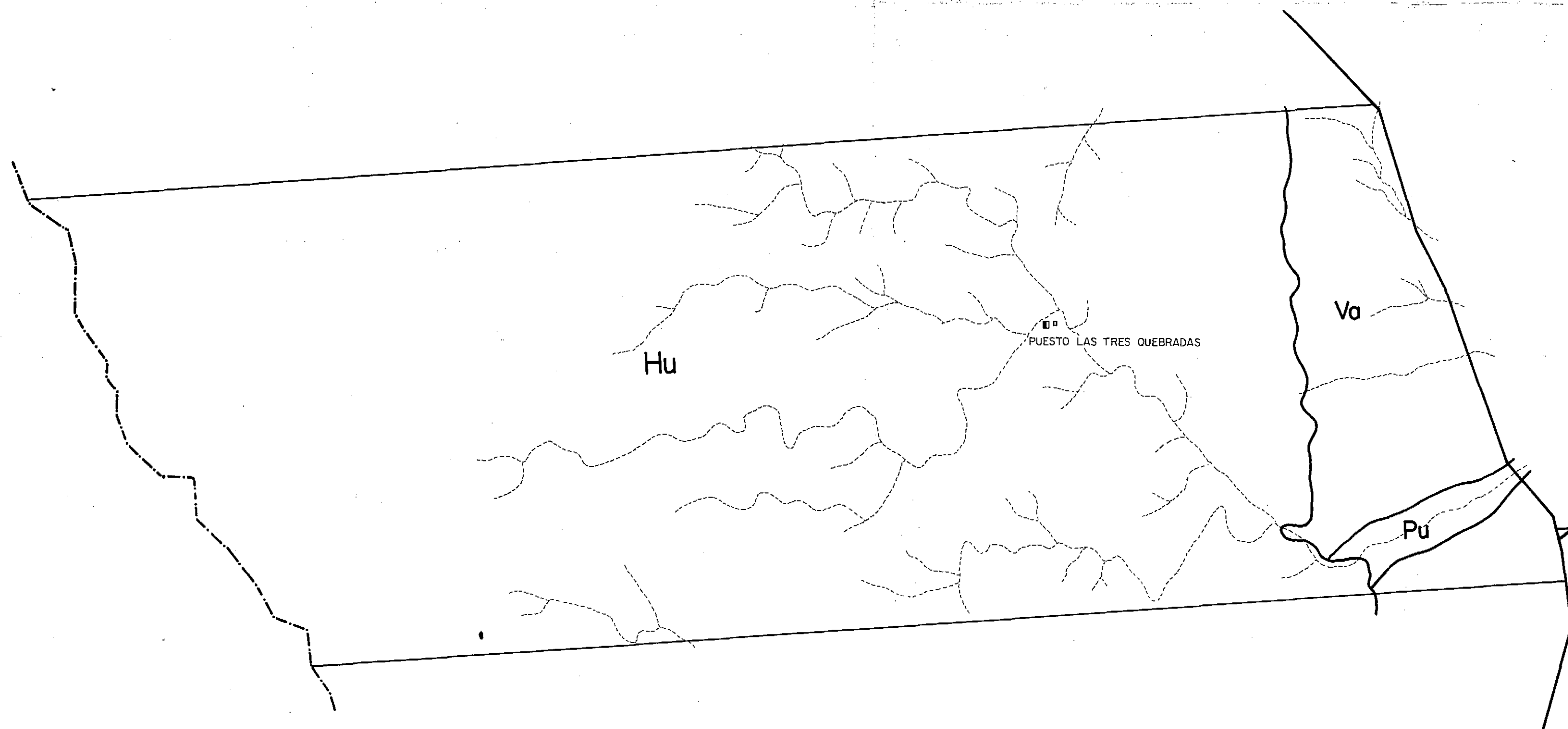
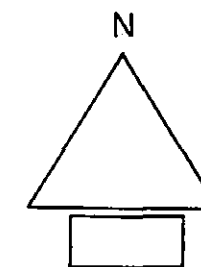
REFERENCIAS

- ACUEDUCTO A REPARAR DE LA QDA. DEL SALTO
- ACUEDUCTO A CONSTRUIR EN LAS TRES QUEBRADAS
- CANAL A RECONSTRUIR

- 1 AREA DESARROLLO AGRICOLA
- 2 AREA PARA PASTIZALES SISTEMATIZADOS
- 3 4 5 AREAS DE PASTIZALES
- 6 SITIOS PARA CONSTRUCCION DE ESTANQUES

- DESMONTE PARA AGRICULTURA
- CURSOS DE AGUA
- SENDAS Y CAMINOS
- RUTA PRINCIPAL

CONVENIO PROVINCIA DE CATAMARCA CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES	
ESTUDIO DEL SISTEMA PIQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES DIRECCION DE COOPERACION TECNICA AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA	PROVINCIA DE CATAMARCA SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNICA
TEMA: PROYECTO MANEJO CAMPO LAS TRES QUEBRADAS	
AUTOR: Ing. Carlos Soravia Toledo	ESCALA 1:10.000 PLANO Nº 2 FECHA 20-10-95 DIBUJO: H.R. Paredes



REFERENCIAS

$H_u = \frac{MHl_i + MHt_i + MCl_i + EUo_l i \text{ se-ge}}{re, G, F, P, R, E_h, C}$	Complejo Sas. de Humaya
$V_o = \frac{MHf_l, ar - MHf_l, fg - MCtise}{G, E_h, e_h, C}$	Asociación El Vallecito
$P_u = \frac{MHf_l + MHen + MHt_i + EUpti}{F, T, X_s, H, C}$	Complejo Río Los Puestos

CONVENIO PROVINCIA DE CATAMARCA CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES DIRECCION DE COOPERACION TECNICA AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA	PROVINCIA DE CATAMARCA SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNICA
--	--

TEMA: PROYECTO MANEJO CAMPO LAS TRES QUEBRADAS

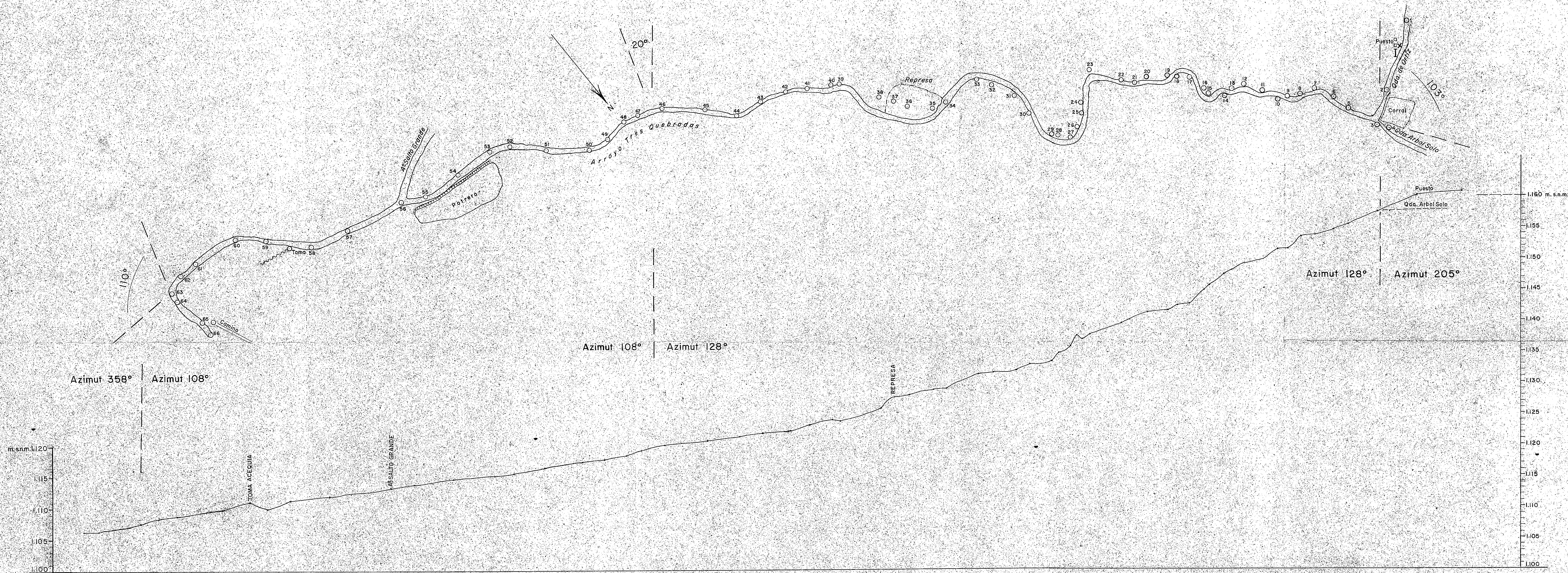
AUTOR : Ing. Agr. Ricardo R. Ogas et al

ESCALA 1: 20.000

PLANO Nº 3

DIBUJO = H.R. Paredes

FECHA 20 -10 - 95



CONVENIO CFI PROVINCIA DE CATAMARCA			
ETAPA II - Recuperación y Conservación de Áreas Críticas en la Subcuenca del Río de los Puestos.			
Experto: Ing. Agr. Carlos Saravia Toledo	Planialtimetría y Perfil Arroyo Tres Quebradas		
Geólogo Enrique Chalabe Ing. Agr. Alejandro Quiroga	Escala vertical 1:250 Escala horizontal 1:2500	Fecha Oct. 1995	Plano N° 4

MFU-230 39838

**ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS**

ETAPA II - PRIMERA FASE



Informe Final

Anexo VII: Anteproyecto "Recuperación y Manejo de Las Tres Quebradas"

Autor: Carlos Saravla Toledo

Colaboraron: Enrique Chalabe y Alejandro Quiroga

SECRETARIA de EST. de CIENCIA Y TECNICA	
MESA DE EE. Y SS.	
Expte o Expediente	008
C A L I O	
DIA	DIA
MES	MES
AÑO	AÑO
HORA	HORA

Octubre, 1995

0/x.12
C26es
2de etape
-VII-

CONVENIO CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE CATAMARCA

**ESTUDIO INTEGRAL DEL SISTEMA PIRQUITAS
Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS**

ETAPA II - PRIMERA FASE

**Sr. Gobernador de la Provincia de Catamarca,
Dr. Arnoldo Anibal CASTILLO**

**Sr. Secretario General del Consejo Federal de Inversiones,
Ing. Juan José CIACERA**

Representantes por parte de la Provincia de Catamarca:

**Sr. Secretario de Estado de Ciencia y Tecnología,
Ing. Adolfo FACTOR**

Representante por parte del Consejo Federal de Inversiones:

**Sr. Jefe del Area Estado y Gestión Pública,
Lic. Francisco DEL CARRIL**

Octubre, 1995

TEMARIO

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD

- 1.1.- Objetivos del anteproyecto**
- 1.2.- Consideraciones técnicas del proyecto**
- 1.3.- Ventajas del anteproyecto**
- 1.4.- Limitaciones**

2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

3.- INFRAESTRUCTURAS PARA EL PLAN DE MANEJO DE RECUPERACIÓN

- 3.1.- Infraestructura de Alambrados**
 - 3.1.1.- Alambrado electrificado: costo por km.**
 - 3.1.2.- Alambrado tradicional: costo por km.**
 - 3.1.3.- Resumen de inversión en alambrados**
- 3.2.- Desarrollo de Aguadas**
 - 3.2.1.- Inversiones en estanques y conducción de agua**
 - 3.2.2.- Alternativa de acueducto en el arroyo de Las Tres Quebradas**
 - 3.2.2.1.- Características morfológicas y planialtimetría**
 - 3.2.2.2.- Consideraciones sobre el acueducto**
- 3.3.- Instalaciones complementarias**
 - 3.3.1.- Costo de instalaciones complementarias**
- 3.4.- Desarrollo de Pasturas**
 - 3.4.1.- Desmontes y sistematización de suelos para pasturas**
- 3.5.- Desarrollo de pasturas nativas mejoradas**
 - 3.5.1.- Sistematización de suelos y control de leñosas en pastizales naturales**
- 3.6.- Agricultura bajo riego**

4.- EL PLAN DE MANEJO PARA RECUPERACIÓN

- 4.1.- Evolución de la carga animal**
- 4.2.- Bases del ajuste de carga**
- 4.3.- Lineamientos del pastoreo**

5.- EL PROGRAMA A PARTIR DEL AÑO 2000

6.- ALTERNATIVAS PARA EL RODEO DE CABRAS

7.- MONTO DE INVERSIONES Y VENTAS DEL PERÍODO

- 7.1.- Inversiones en mejoras fijas**
- 7.2.- Inversiones en semovientes**
- 7.3.- Ingresos por ventas**
- 7.4.- Relación inversión - ventas**
- 7.5.- Alternativas para reducir montos de inversión**

8.- CONSIDERACIONES ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

8.1.- Consideraciones adicionales

8.2.- Recomendaciones

Anexo VII

Anteproyecto de Recuperación y Manejo de Las Tres Quebradas

Carlos Saravia Toledo

1.- CARACTERÍSTICAS DE LA PROPIEDAD

La finca Las Tres Quebradas, se encuentra al Oeste de la ruta que une la ciudad de Catamarca con Los Varela, su límite al Este es la ruta, al Oeste el río Huañamil, o sea un sector está fuera de la subcuenca, al Norte colinda con tierras de Angel Seco y al Sud con finca perteneciente a la Sucesión Saavedra.

Si bien los límites con las otras propiedades son reconocidos, no cuenta con Plano de mensura, lo cual indica que una de las prioridades del programa sería la materialización sobre el terreno de por lo menos el límite Norte. Cabe señalar que el primer kilómetro de ese lindero, a partir de la ruta, está alambrado.

Hasta tanto no se cuente con Plano de mensura la superficie del campo será estimada en 1.700 has., sin considerar la superficie que se encuentra al Oeste de la cumbre de la Sierra de Humaya.

Esta superficie es tentativa y surge del Plano N° 1, entendiendo que los límites Norte y Sud del mismo se los ha establecido en forma aproximada, a efectos de contar con una base cartográfica para la planificación, utilizando como base el mapa de catografía planialtimétrica de Méndez (1993); por ello al Oeste se llega hasta la cumbre de Los Varela solamente.

Geomorfológicamente en el Este se encuentra el "glacis superior" de los niveles pedemontanos de la Sierra de Humaya y hacia el Oeste la "vertiente de reverso" de la Sierra de Humaya, que se designan P.a.2 y S.b.2. en la cartografía de Baez (1993).

Según Ogas (1994) los suelos del nivel inferior de Las Tres Quebradas serían Haplustol Fluvivéntico y Calcistol Típico, dentro de la unidad cartográfica "Asociación

Vallecito". Los suelos del área serrana corresponden a la unidad cartográfica "Complejo Sierras de Humaya", encontrándose en éste los siguientes suelos: Haplustol Típico, Usterthent Lítico y Calciustol Lítico (Plano N° 3).

Desde el punto de vista de susceptibilidad o riesgo de erosión la Asociación Vallecito sería "moderadamente a altamente" y el complejo Sierras de Humaya "moderadamente". Desde el punto de vista del grado actual de erosión es "severa" y "severa-grave" respectivamente (Ogas, op. cit.).

Cabe destacar que el complejo Sierras de Humaya ocupa una superficie de 10.715 has. y la Asociación El Vallecito 4.685 has., o sea que representan el 46,5 y 20,3 % respectivamente, del área total de la subcuenca, lo cual implica que las acciones de manejo y resultados que se obtengan serán extrapolables al 66,8 % de la misma.

La vegetación corresponde a cuatro distintas "Unidades Ambientales Homogéneas", según la clasificación de Santa Cruz (1994), estando representado en los niveles inferiores el bosque de Prosopis nigra (B Pn) y el pastizal de Stipa sp. con un arbustal de Prosopis torcuata y Acacia aroma (P Ss). En las laderas se encuentra el bosque abierto de Schinopsis haenckeana y Acacia visco (Bsh Av) que ocuparía la mayor extensión de la propiedad y el Mosaico Pastizal de Stipa sp. y Festuca sp. y arbustal de Acacia caven con Celtis pallida (M PSs Fs/AAc Cp).

Sobre la ruta tiene alrededor de 45 - 50 ha desmontadas para cultivo, agua permanente para bebida del ganado y consumo humano solo se encuentra en la zona del puesto Las Tres Quebradas y en un sector de la Quebrada del Salto (Mapa N° 1).

La infraestructura edilicia se reduce a dos viviendas rústicas, una próxima a la entrada y otra en el puesto.

Alambrados en regular estado de conservación están ubicados sobre la divisoria Sud, a partir de la ruta, 1,0 km. sobre el límite Norte, también a partir del camino

1,0 km. y unos 2 km. de alambrados internos de reciente construcción. Estas medidas son aproximadas.

En el Puesto Las Tres Quebradas hay un corral de encierre de vacunos.

Los recursos hídricos permanentes que cuenta la propiedad son vertientes que nacen en los faldeos de la Sierra de Humaya y escurren por el basamento para desaparecer rápidamente cuando escapan al mismo y entran en sedimentos arenosos y profundos. En el Plano Nº 1 se observan la ubicación de estas "quebradas", que son básicamente dos áreas, la de la "Quebrada con Agua" y la del "Arbol Solo" que se unen para formar el arroyo las "Tres Quebradas" y hacia el Sud de los anteriores la "Quebrada del Salto".

Estos son los sitios donde el ganado abreva durante el estiaje. El caudal medido en Las Tres Quebradas, en Agosto, fue de 6 l./seg. No se conocen aforos de la Quebrada del Salto, pero casi se agota al final de la época seca.

Como desarrollo de recursos hídricos para riego existe un canal hoy abandonado, revestido en piedra, que captaba agua en la Quebrada del Salto, aproximadamente a 1.500 m. desde donde ésta desemboca en Las Tres Quebradas. Con este canal se irrigaba en los potreros ubicados al Sudeste del campo.

1.1.- Objetivos del anteproyecto

El objetivo del proyecto es recuperar la cobertura vegetal para reducir drásticamente las elevadas tasas de escorrentía y pérdidas de suelo actuales, lograr mejorar el balance hídrico y asegurar un máximo de humedad a disposición de la planta, lo cual paralelamente conduce a una mayor producción de bienes con razonable rentabilidad y dentro de esquemas de desarrollo sustentable de los recursos suelo - agua - planta.

Lograr estos objetivos a su vez es la única forma de estabilizar el sistema suelo-agua-planta y reducir el aporte de sedimentos al dique Las Pirquitas.

Para establecer un plan de recuperación y mantenimiento de la estabilidad del sistema se requiere ineludiblemente construir infraestructuras de cercos o alambrados para permitir períodos de descanso en la vegetación que aseguren la instalación de buenas especies forrajeras y mejoren la protección del suelo, lo cual a su vez permitirá el manejo correcto del ganado y mejorar los actuales índices de eficiencia física y reproductiva del rodeo.

Complementariamente deberá mejorarse la distribución del agua para bebida del ganado, hoy concentrada en Las Tres Quebradas y Arroyo del Salto y la oferta de forraje instalando pasturas artificiales en el sector Este del campo e incorporando riego en la medida de las posibilidades.

1.2.- Consideraciones técnicas del proyecto

- a) Establecer un sistema de administración para el campo de Las Tres Quebradas esencialmente significa pasar de una forma tradicional arcaica de cría de ganado caracterizada por el "no manejo" a un sistema moderno en el cual se contemple el manejo sustentable del productor primario o recurso vegetal y la optimización de la cosecha del mismo por el transformador que es el ganado.
- b) Este paso del no manejo a un sistema racional debe ser gradual y contemplar que existe una etapa previa de recuperación del potencial productivo, porque se parte de un ecosistema degradado, antes de establecer un sistema definitivo de manejo.
- c) Las características climáticas de la zona, con lluvias concentradas en el período de mayor temperatura y luego un largo período de sequía, sumada a la variabilidad interanual de la misma, que confiere una dosis de incertidumbre en cuanto a los volúmenes anuales de producción de forraje, implica que el manejo debe contemplar la flexibilidad de la carga animal.

d) Para compatibilizar la incertidumbre del sistema climático, con la flexibilización de la carga animal se deberá mantener una importante proporción de machos de recría y engorde, categoría de animal que servirá como válvula de ajuste en los años que deba disminuirse drásticamente la carga cuando las precipitaciones se presentan muy exiguas. A su vez en los años de lluvias muy favorables en cantidad o distribución, se puede retener mayor número de destetes y dar más peso a novillos y vacas refugo para aprovechar los excedentes de forraje.

e) Un plan integral de desarrollo debe necesariamente contemplar la optimización del aprovechamiento de las aguas superficiales, tanto de manantiales permanentes como de cauces episódicos, para contar con la máxima capacidad posible de riego. Esto permitirá por una parte reducir los volúmenes de concentración, atenuando los picos de creciente y por otra asegurará la producción de proteínas en el período seco mediante la implementación de cultivos como la alfalfa.

f) La estabilización del sistema hidrológico mediante la recuperación de la cubierta vegetal, permitirá evaluar si se requieren obras de ingeniería en los arroyos, construcción de gaviones, patas de gallo, cimientos de piedra y rama, espolones, muros de contención, etc. Un principio básico en la protección de cuencas es que la región de drenaje que resulta mejor protegida es la que esta cubierta por un denso tapiz vegetativo de árboles y hierbas de manera que éste será el objetivo de protección prioritario de esta propiedad y, una vez logrado, se decidirá si son necesarias las obras mecánicas y en que sitios.

g) La planificación del desarrollo del campo deberá contemplar el uso de fuego controlado, combinado con pastoreo de cabras, para controlar leñosas indeseables como el shinqui y como alternativa para el mejoramiento de condición y productividad de los pastizales de altura.

h) Si se implementa un programa para el desarrollo de Las Tres Quebradas debe tenerse en claro que se requerirá el apoyo de todos los organismos provinciales vinculados a la

problemática de cuencas hidrográficas, riego y producción agropecuaria en general y que cuenten con capacidad tecnológica para aportar, como también de instituciones como INTA y UNCa.

1.3.- Ventajas del anteproyecto

Las principales ventajas que representa implementar un programa de esta naturaleza en la subcuenca del río Los Puestos se pueden resumir en:

- 1.- Se creará un modelo de recuperación de laderas, cumbres y niveles superiores de piedemontes, para frenar la erosión de origen antrópico y restituir la productividad del sistema.
- 2.- Se pondrá bajo manejo alrededor del 8 - 10% de la superficie de la subcuenca, con la consiguiente reducción equivalente de sedimentos del embalse.
- 3.- Esta propiedad se convertirá en un verdadero laboratorio que, si se monitorea, generará información básica y aplicada de transferencia inmediata para toda la cuenca del Pirquitas, y para ambientes similares del Noroeste Argentino y valles mesotérmicos de Bolivia.
- 4.- Puede servir para trabajos de tesis en estudiantes de la Universidad nacional de Catamarca y eventualmente de otras similares en el Noroeste y Centro del país.

1.4.- Limitaciones

Para implementar este programa se presentarán las siguientes limitaciones:

- 1.- Falta de tradición en emprendimientos conjuntos de esta naturaleza, entre la sociedad representada por el Estado y un particular, lo cual puede generar trabas de tipo burocrático.
- 2.- No existe un Plano de mensura del campo, lo cual podría incluirse en el convenio como uno de los trabajos iniciales.

3.- No será fácil obtener fondos para la implementación de los trabajos a tasas y plazos adecuados al tipo de inversión.

4.- Carencia de una organización propia de la cuenca sea comité, autoridad de cuenca, o el nombre que se le designe, para que actúe como catalizadora y responsable de las actividades de planificación, puesta en marcha y apoyo de proyectos.

2.- SITUACIÓN ACTUAL DEL CAMPO

Los antecedentes de uso de este campo se pueden resumir en:

a) Fue campo de pastoreo para llamas en períodos prehispánicos. En la propiedad se encuentran sitios con evidencias de ocupación indígena y una serie de bancales de cultivo. Estos grupos aborígenes criaban llamas por su lana y para usarlas como animales de carga en las caravanas que unían las economías de trueque en la región.

b) Desde el establecimiento definitivo de la cría de ganado europeo, posiblemente en la segunda mitad del siglo XVIII, el área se mantiene pastoreada en forma ininterrumpida hasta la fecha. La merced de Singuil "que abarcaba desde el pueblo de Singuil hasta Colpes", fue otorgada a Pedro Dávila de Quiroz en 1623, pero luego el alzamiento de los calchaquiles hizo que se lo abandonara 10 años después. "En 1656 Pedro de Serra y Medrano compró la abandonada estancia, que pasó después a los Vega y Castro, en cuyo tiempo empezó a subdividirse" (Larruy, 1921).

En el punto 5.2 del Informe Preliminar (Saravia Toledo, 1995) se ha mencionado que la principal actividad económica de Catamarca durante el largo período colonial, y hasta el inicio de este siglo, fue la cría de ganado mular y vacuno que se exportaba fuera de la región. El hecho de que en Las Tres Quebradas se cuenta con agua permanente y suficiente, como para abrevar miles de cabezas de ganado aun en la época mas seca del año, determinó que éste haya sido un sitio de cría de vacunos, equinos y caprinos, en forma continua, durante por lo menos tres siglos. El puestero de este campo todavía recuerda que en época de su padre la cría de mulas era importante en esta propiedad.

El sistema de explotación desde un comienzo fue a "campo abierto" sin otra valla que la que se le imponía al propio ganado en el diario deambular entre los sitios de pastoreo y el agua en la época seca. Las consecuencias que se derivaron de la cría tradicional de ganado, sin manejo, se pueden resumir en:

1.- Destrucción de los recursos forrajeros de valor, con la virtual desaparición de las mejores especies.

2.- Pérdida de receptividad del campo. La capacidad de carga original, en condición buena del pastizal, puede estimarse conservadoramente en 1 unidad ganadera (U.G.) o equivalente vaca, cada 2,3 has.

Mediciones de producción de forraje en el BPn, que es el ambiente de menor potencial, dieron cifras de 2.754 kg. de materia seca de especies palatables, lo cual indica 1.380 kg. de forraje utilizable, considerando un aprovechamiento del 50%. Esta cifra se obtuvo un año de lluvias pobres, lo cual indica que estimar una carga de 1 UG cada 3 has. como promedio, es razonable

Actualmente la cantidad de ganado que pastorea en Las Tres Quebradas es de 160 vacunos, 260 cabras y 10 equinos, que traducido a "unidad ganado" representa 170 unidades ganaderas. La capacidad potencial del campo, a 1 U.G. cada 2,3 has. sería de 740 unidades ganaderas, lo cual significa que la capacidad de carga actual es apenas un 30% del potencial real, si consideramos las 1.700 has. que se estiman a efectos de cálculo y programación.

3.- Incremento de especies indeseables desde el punto de vista forrajero. Por ejemplo shinki (Mimosa farinosa) en los niveles superiores de piedemonte, paja blanca (Stipa ichu) en casi toda la propiedad hasta los 1650 - 1700 m/s/n/m y paja colorada (Festuca cfr. hieronymi) desde los 1250 - 1800 m/s/n/m hacia arriba.

En los niveles superiores de ladera y en las cumbres incrementan (Lepechinia floribunda) y (Satureja af. boliviana) en los suelos alterados y zonas de carcavamiento.

El churqui (Acacia caven) actúa como invasor en todos los niveles del campo y la tusca (A. aramo) en la zona baja.

Plantas tóxicas como la hediondilla (Cestrum parqui) y (C. lorentzianum) incrementan en bordes de quebradas.

4.- Erosión generalizada de todos los ambientes con profundización de los cauces en los piedemontes del sector oriental del campo y denudación casi completa de suelos, dejando las rocas del basamento expuestas, en el sector vecino al puesto de Las Tres Quebradas.

5.- Posiblemente incrementó la vizcacha como consecuencia del sobrepastoreo generalizado, esta especie usa en su dieta a (Stipa ichu) de manera que puede mantenerse en campos de condición "pobre" del pastizal. Por otra lado la caza sistemática de sus predadores, puma y zorro, facilita su multiplicación, lo cual sucede a pesar de que es cazada activamente. Esta circunstancia obliga a combatirla masivamente con agua y productos químicos cuando alcanza picos muy elevados de población.

6.- Un efecto indirecto de la ocupación ganadera ha sido el corte de postes para alambrado, que reduce la densidad de árboles adultos del viscote (A. visco) y del horco quebracho (Schinopsis haenckeana) especie esta última a la cual ademas el ganado inhibe su reproducción por la acción del ramoneo sobre los renovales.

3.- INFRAESTRUCTURAS PARA EL PLAN DE MANEJO DE RECUPERACIÓN

3.1.- Infraestructura de Alambrados

El plan de alambrados incluye la construcción de tipo tradicional en los límites del campo y en el perímetro del área cultivada y el uso de alambrado electrificado, con generación de paneles solares para el resto del campo (Plano Nº 1).

El diseño de ubicación de los alambrados electrificados contempla que estos sigan las cumbres divisorias de agua, lo cual facilita su construcción y evita los problemas que se plantearían si tienen que atravesar quebradas.

En el caso de cercados que aprovechan la existencia de barreras naturales, como el que se establecerá en el borde del barranco ubicado al N.E. del arroyo las tres Quebradas, será alambrado tradicional en las denominadas "abras", en el resto la abrupta escarpa del peñasco actúa como barrera natural.

La secuencia tentativa de construcción de cercados compatibilizado con el plan de recuperación sería aproximadamente:

Año 1996

Alambrados tradicionales

2 km. en el lindero Norte

1,2 km. en el lindero Sur

1 km. aproximadamente sobre el barranco al NE del Arroyo Las Tres Quebradas.

Alambres electrificados

3,5 km. aproximadamente desde el lindero Norte del camino hasta el Puesto Las Tres Quebradas y desde allí al límite Sud según Plano.

En el caso del alambrado tradicional habrá que revisar el estado actual del alambrado existente, de aproximadamente 1 km. en el límite Sud y otro igual en el Norte y decidir si resulta conveniente refaccionarlos o construir todo nuevo.

Para el alambrado electrificado se instalará el panel solar, "picana" y batería en el Puesto y desde allí se controlará. Para el cruce el arroyo se hará una construcción adicional, con dos postes laterales y dos tabloncillos suspendidos con alambre, para que floten en las crecientes y luego vuelvan a su posición original.

Con esto se evitará el problema de que el ganado penetre al área alambrada por el lecho, porque necesariamente los hilos electrificados deberán pasar suspendidos unos 2,5 - 3 m. por arriba del cauce del arroyo.

Año 1997

7 km. de alambrado electrificado en la división entre el potreros N° 4 y 5, según Plano

3 km. de alambrado tradicional en deslinde Sur

2 km. de alambrado tradicional para cierre de área agrícola, potrero N° 1

Año 1998

5 km. de alambrado tradicional en el lindero Norte de la propiedad

2 km. de alambrado tradicional para el cierre del área de cultivo (150 -160 has.) pero es probable que esta distancia sea menor si se aprovechan alambrados preexistentes.

Un problema a resolver es el del ingreso de cabras y ovejas, principalmente desde Los Talas, donde existen numerosas majadas. En este sentido la autoridad que se establezca para la cuenca deberá considerar prioritariamente este problema, mientras tanto se debe gestionar la declaración de la propiedad como área protegida, a efectos de que legalmente se pueda accionar con mayor firmeza contra el daño de ganado menor e intrusos en general.

También queda el problema interno de resolver como se manejarán las 260 cabezas de cabras que están localizadas en el puesto. Una vez que se cierre el lindero Norte del potrero N° 5, este rebaño tendrá que trasladarse a otro sitio y entrar en un programa de manejo, o erradicarse, porque evidentemente el área que rodea al puesto es

la mas deteriorada y en consecuencia requerirá tener el menor disturbio a efectos de su recuperación.

Año 1999

2,5 km. de alambrado tradicional en el lindero Sur, completa el cierre

3 km. de alambrado tradicional en las cumbres al Oeste

2 km. alambrados electrificados móviles en potreros desmontados

Con estos alambrados el campo quedará totalmente cerrado, por lo menos en el sector ubicado dentro de la cuenca. Es probable que el alambrado sobre la cumbre requiera la construcción de una distancia menor o los 3 km. previstos, porque en algunos sitios la bajada hacia el río Huañomil es tan escarpada que no requerirá vallas de alambre. También puede alambrarse sobre el río Huañomil, porque hasta allí llega el límite de la propiedad, pero ésto surgirá de los estudios a nivel de proyecto.

Año 2000

En este año se estudiará la división del área de cumbres de los potreros N° 4 y 5. Se estima en 3 km. el tendido de este alambrado.

Dado que esta división debe hacerse en sentido transversal a los cursos de los arroyos y drenajes, deberá hacerse sobre el terreno un cuidadoso estudio de su trazado, para:

- a) Establecer el tendido por los sitios menos escabrosos y que al mismo tiempo crucen el menor número posible de arroyos.
- b) Decidir si se establecerá un cercado tipo tradicional, aprovechando las vallas naturales para reducir alambrados, o si es factible utilizar alambrado electrificado.
- c) Determinar los accesos más fáciles para el transporte y distribución de los materiales para construir el alambrado.

3.1.1.- Alambrado electrificado: costo por km.

Cuadro VII.1

	<u>Precio unitario</u>	<u>Total por km.</u>
- 40 postes	\$ 9	\$ 360
- 2 rollos de alambre	\$ 50	\$ 100
- 80 aisladores	\$ 0,5	\$ 40
- Mano de obra por km.		<u>\$ 200</u>
		\$ 700

A este costo se debe adicionar, proporcionalmente a los kilómetros construidos, la incidencia del panel, electrificador y batería, lo cual en Las Tres Quebradas será de \$ 40 el km. aproximadamente.

Un panel para 30 km. cuesta \$ 360, la picana o electrificador, dual para 220 V o batería \$370 y la batería \$ 100.

3.1.2.- Alambrado tradicional: costo por km.

Cuadro VII.2

	<u>Precio unitario</u>	<u>Total por km.</u>
- 100 postes medio reforzado de quebracho colorado	\$ 9	\$ 900
- 100 travillones de 2" x 2"	\$ 0,80	\$ 80
- 400 travillas de 2" x 1,5"	\$ 0,60	\$ 240
- 5 rollos de alambre alta resistencia	\$ 50	\$ 250
- 1 rollo alambre blando	\$ 40	\$ 40
- 20 torniquetas	\$ 2	<u>\$ 40</u>
		\$ 1.550
- Mano de obra por km.		<u>\$ 600</u>
		\$ 2.150

3.1.3.- Resumen de Inversión en alámbrados

Cuadro VII.3

Año	Alambrado tradicional		Alambrado electrificado	
	Km.	Inversión	km.	Costo total
1996	4,2	9.030	3,5	2.450
1997	5	10.750	7	4.900
1998	5	10.750	-	-
1999	5,5	11.825	2	1.400
2000	3	6.450	-	-
TOTAL	22,7	48.805	12,5	8.750

La inversión total en alámbrados de los cinco primeros años será:

Alambrado tradicional	\$ 48.805
Alambrado electrificado	<u>\$ 8.750</u>
TOTAL	\$ 57.555

3.2.- Desarrollo de Aguadas

Paralelamente con el desarrollo de divisorias del campo debe preverse la construcción de aguadas para la mejor distribución del pastoreo.

Por la ubicación actual del agua en el campo el ganado que pastorea en los meses secos en los potreros de cultivos, por ejemplo, debe desplazarse entre 3,5 y 5 km. para abreviar en la Quebrada del Salto o Las Tres Quebradas, respectivamente. Otro tanto sucede con el ganado que pastorea en las partes elevadas de las laderas y en las cumbres.

La solución prevista para estos problemas consiste en:

a) Para el área vecina a la ruta, construir estanques como se los denomina localmente, usando los cauces episódicos de cuencas pequeñas que descienden de la loma que hace

de límite Este, del arroyo Las Tres Quebradas. En el mapa N° 2 se han ubicado tentativamente los sitios que podrían instalarse represas para almacenar agua de estos cauces. las figuras 1 y 2 necesitan un esquema de modelo de estanque que podría construirse en los cauces episódicos.

Si bien los suelos son arenosos en superficie, hemos observado en un pozo que estaban excavando en uno de estas cuencas, que después de 1 m. de profundidad se inicia un estrato de suelo limoso el cual se encontraba muy húmedo a fines de Setiembre, lo cual indica que es un buen sustrato para la construcción de estanques.

b) Rehabilitar la toma que se hizo para combatir vizcachas sobre Las Tres Quebradas y derivar agua a un estanque a construir durante los días que trae agua el arroyo, después de las crecientes. Que ello es factible está demostrado porque el canal existe y se lo usó (Plano N° 2).

c) Restablecer el sistema de conducción de agua desde la Quebrada del Salto y conducirlo a un estanque. Hay que reacondicionar la conducción y construir el estanque.

d) Construir un sistema de captación y conducción desde Las Tres Quebradas, esta sería una obra de mayor envergadura y serviría también para riego.

e) Construir un pozo para la explotación de agua subterránea, lo cual tendría buenas alternativas en la parte baja del campo, donde posiblemente existen buenas napas.

d) En la zona de niveles altos de laderas y en las cumbres se pueden construir represas a bajo costo cerrando microcuencas en la zona de terrenos limosos. Para llegar con maquinaria pesada se puede transitar por la cumbre desde el camino a Humaya.

Si se concreta mediante convenio el programa de desarrollo de éste campo demostrador, al desarrollar acciones para el proyecto básico, habrá que hacer un estudio específico para determinar las alternativas mas convenientes en función de costos para cada situación.

3.2.1.- Inversiones en estanques y conducción de agua

En el mapa N° 2 se indica los sitios previstos para construir estanques en el sector relativamente plano de la finca.

Para el periodo 1996/2000, se prevee el desarrollo de las siguientes acciones:

- a) Reconstruir el acueducto de la Quebrada del Salto y construir un estanque de 1000 m³. La distancia para reconstruir el acueducto es de aproximadamente 1500 metros.
- b) Construir un estanque en la margen izquierda del arroyo de Las Tres Quebradas, sobre la vieja acequia que se usó para combatir vizcachas. Este estanque se construirá de 2.000 m³ de capacidad (Fig. N° 1 y 2). Recibirá aguas del arroyo Las Tres Quebradas, los días que escurra agua después de las crecientes. Además será importante conectarlo con un cauce episódico.
- c) Si el pozo que están cavando actualmente da resultado, según los rendimientos que se obtenga puede ser un recurso para solucionar problemas eventuales de falta de agua en primavera.

Los costos estimados de construcción de los estanques serán de alrededor \$ 4 el m³, de manera que para los dos estanques a construir entre 1996 y 2000, serán:

1996	Estanque 1.000 m ³	\$ 4.000
1997	Estanque 2.000 m ³	<u>\$ 8.000</u>
TOTAL		\$ 12.000

Las obras de conducción de agua a construir serán:

- 1.- 1.500 m. de reconstrucción de la acequia del Salto Grande, costo estimado de \$4.500.
- 2.- Limpieza y reacondicionado del canal de las vizcachas, 1.000 m. Costo aproximado de \$ 1.000.
- 3.- Construcción de acueducto en el arroyo Las Tres Quebradas, que se considera a continuación:

3.2.2.- Alternativa de acueducto en el arroyo de Las Tres Quebradas

3.2.2.1.- Características morfológicas y planialtimetría

Se realizó un levantamiento planialtimétrico de este arroyo, cuyos resultados se presentan en el Plano N° 4 y Cuadro VII.17, desde el puesto donde vive Ortiz hasta la salida al piedemonte.

El desarrollo morfológico de la quebrada, en el sector estudiado se lo puede diferenciar en:

1.- Primer tramo entre los puntos 1 y 23 en el cual mantiene un corte en "V" estrecho, con un ancho de 6 - 8 m. al fondo, con presencia de escaso caudal de agua (6 l/seg. medidos por el personal de Irrigación de la provincia), que se mantiene durante todo el estiaje.

Hay muy poca presencia de sedimentación, las aguas escurren sobre el basamento y en épocas de lluvia arrastran las arenas que se generan por los procesos de meteorización física y química combinados, actuando sobre la roca expuesta de las laderas por erosión antrópica en toda el área vecina al puesto.

En este tramo se observan escalones en roca granítica que modifican la pendiente del curso en los puntos 8 y 19, y también angostos como en el punto 22, sitio en apariencia ideal para ubicar un embalse.

La planialtimetría y perfil de este primer tramo arroja los siguientes datos:

Distancia horizontal: 468 m. (Punto 3 al 23)

Diferencia de altura: 20,8 m.

Pendiente: 4,48 %

2.- La segunda etapa o tramo está entre los puntos 23 y 42, observándose:

- Sensible ensanchamiento del fondo del cauce, que se desarrolla sobre sedimentos arenosos de poca potencia que esporádicamente deja pequeñas terrazas laterales, morfológicamente inestables.
- Entre los puntos 34 y 37 se observan los restos de una represa o estanque, totalmente sedimentada.
- El caudal de agua que llega a este tramo desaparece por infiltración en una decena de metros y no vuelve a aparecer en el resto del recorrido.

Los parámetros que se midieron son:

Distancia horizontal: 470 m. (Puntos 23 al 42)

Diferencia de altura: 15,97 m.

Pendiente: 3,40 %

3.- En el último tramo, entre los puntos 42 y 66 se suaviza la pendiente y se observa:

- Los sedimentos son de mayor espesor y el piso es de mayor amplitud transversal.
- En el punto 56 recibe el aporte del arroyo Salto Grande desde su margen derecha.
- Entre los puntos 58 y 59, en la margen izquierda, aparece la boca-toma de una acequia que utilizan para combatir vizcachas inundando las cuevas en los potreros de cultivo.
- Sobre la margen izquierda, entre los puntos 53 y 56, se encuentra una terraza que antiguamente se utilizaba para cultivos.

Los parámetros medidos de este tramo son:

Distancia horizontal: 1.100 m. (Puntos 42 al 66)

Diferencia de altura: 15,09 m.

Pendiente: 1,37 %

A partir de la confluencia de la Quebrada con Agua o de Ortiz, con la del Arbol Solo, el curso recibe sólo aportes de torrentes episódicos en época de lluvia, hasta la confluencia con la Quebrada del Salto, o Salto Grande.

Dada la denudación de las cuencas de estos cauces, por efecto del sobrepastoreo, la concentración del agua en tiempo de lluvia se hace en forma rápida y con alta energía, favorecido además por las pendientes elevadas, transportando los materiales generados por meteorización y eventuales remociones de masa.

3.2.2.2.- Consideraciones sobre el acueducto

- 1.- La captación del agua debe ubicarse en la vecindad del punto 22.
- 2.- El tramo de mayor complejidad y costo del acueducto estará entre los puntos 22 y 58, porque debe construirse en el borde de taludes empinados, inestables en parte y con cauces episódicos violentos que cortan perpendicularmente el recorrido del acueducto, lo cual obligará a construir puentes, canales o sifones, según las circunstancias. La distancia de este tramo será de alrededor de 1.300 m.
- 3.- Para construir este acueducto habrá que decidir, previo estudio, si conviene conducirlo sobre la margen izquierda o derecha, como también las alternativas de construir pequeños embalses por voladura arriba de la toma, pero esto escapa al alcance del anteproyecto.
- 4.- Existen alternativas de bombear el agua al otro lado de la loma que separa el arroyo del piedemonte, usando energía hidroeléctrica. En este caso la boca-toma se puede hacer más arriba, en el punto 5, ganar altura y provocar un salto para mover una turbina. Esto permitiría construir un estanque en la ladera oriental de la loma ubicada al Este del arroyo y desde allí distribuir el agua. En este caso se puede irrigar por aspersión el área de cultivo con la presión del agua solamente.

Indudablemente la alternativa de aprovechar el agua de este arroyo requiere un estudio particular a nivel de proyecto, que escapa al alcance del presente anteproyecto. Conviene comenzar a medir los caudales del arroyo Las Tres Quebradas con regularidad, a efectos de cuantificar la fuente y estimar el hidrograma anual.

3.3.- Instalaciones Complementarias

Por tratarse de un campo demostrador será fundamental monitorear los parámetros de eficiencia ganadera, lo cual requerirá contar con ciertas instalaciones para control de peso del ganado.

Estas instalaciones consistirán minimamente en :

- Corrales adecuados para trabajo.
- Toril y manga de vacunación.
- Casilla de operaciones con cepo
- Báscula para peso individual de ganado.
- Puertas de aparte.

Estas instalaciones permitirán monitorear los siguientes parámetros de eficiencia física del rodeo:

- a) Peso de terneros al destete.
- b) Evolución de peso en novillos, vaquillonas y toritos.
- c) Peso del ganado que se venda y compre

Conocer el peso del ganado que se vende anualmente permitirá relacionar la evolución de la producción de los pastizales, con los kg. de carne vendidos.

En parámetros de eficiencia reproductiva, la determinación del porcentaje de preñez, mediante tacto, es fundamental porque permite luego calcular las pérdidas con relación a terneros nacidos vivos y los que efectivamente llegan a destete. Por otro lado permite descartar temprano y vender las vacas secas evitando el pastoreo de ganado no productivo en el invierno. Para practicar el tacto y determinar preñez se requiere una casilla de operaciones y cepo adecuados.

3.3.1.- Costo de Instalaciones complementarias

El costo de las instalaciones complementarias para manejo del rodeo será:

Cuadro VII.4

- 1 báscula para ganado, pesaje individual, hasta 1.500 kg., instalada	\$ 4.000
- Instalación de toril, manga de vacunación, casilla de operaciones, cepo, puertas de aparte y cargadero, instalados	\$ 15.000
- Volcador de vacunos, con criquet de destrabe rápido, instalado	<u>\$ 1.500</u>
	\$ 20.500

Estas instalaciones se pueden hacer en forma gradual inicialmente se requiere contar con toril, manga de vacunación, cepo, puertas de aparte y báscula, que representan unos \$ 15.000 de inversión.

Los corrales se harán combinados con las instalaciones de mangas, báscula, etc. Un corral redondo de entrada al toril de 20 m. de diámetro y dos corrales de 20 x 20 m. en conjunto, flanqueando las instalaciones, serán suficientes al comienzo. Para esta construcción se requerirá:

Cuadro VII.5

Costo de corrales

- 70 postes enteros-largos de primera a \$ 20 cada uno	\$ 1.400
- 70 travillones de 2" x 2" a \$ 1 cada uno	\$ 70
- 2 rollos de alambre \$ 50 cada uno	\$ 100
- 80 torniquetas \$ 2 cada una	\$ 160
- 4 postes "super" de 3 m. \$ 30 cada uno	\$ 120
- 4 portones de 3 m. \$ 100 cada uno	\$ 400
- Mano de obra	<u>\$ 600</u>
TOTAL	\$ 2.840

El total de inversión en instalaciones complementario sería de \$ 23.340, construido todo con materiales de primera y con precios que incluyen el IVA.

Con relación a esta inversión corresponde observar:

- 1.- El costo de estas instalaciones complementarias puede reducirse usando materiales de la zona, por ejemplo postes y madera aserrada local, pero cuando el rodeo se incrementa y se trabaja con más de 500 animales en los corrales se requerirá instalaciones más seguras.
- 2.- Además ciertas instalaciones no son imprescindibles inicialmente, por ejemplo la casilla de operaciones, mientras el plantel sea pequeño, pero al incrementarse pasará a ser indispensable.

3.4.- Desarrollo de Pasturas

En el sector que figura como potrero N° 1 en el Plano, de unas 150 - 160 has. de superficie, se desarrollará el área de producción de forrajes con pasturas implantadas. Actualmente hay alrededor de 40 has. desmontadas, que se siembran con maíz a efectos de contar con "chales" de reserva para el invierno.

El programa de desarrollo para este sector consistirá en:

- Desmontar gradualmente a partir de 1996 unas 30 has./año hasta completar a unas 140-160 has. limpias para siembra de pasturas.
- Dejar terrenos sin desmontar a lo largo de los drenajes y arroyos temporarios.
- Sistematizar los terrenos desmontados para lograr el máximo de infiltración del agua de lluvia y evitar erosión.

Esta sistematización se hará con bordos de base ancha para facilitar el trabajo con maquinaria y la cosecha de forraje.

- Se implantarán pasturas perennes, tipo Grama Rhodes, Pasto Buffel, Sorgo Garaví , etc. Se debe dar intervención a INTA y destinar un espacio de 3 has. para dedicar a parcelas de ensayo de especies y variedades forrajeras, a fin de determinar las mas apropiadas para el área.

- Se combinará la sistematización de suelos con la construcción de pequeños dispositivos derivadores que permitan la dispersión del agua en el terreno desde los cursos temporarios. Esto maximizará la producción de las pasturas.

Estimamos que un avance de 30 has./año con desmontes puede ser una meta razonable, haciéndolo manualmente en lo posible y destinando la leña a elaboración de carbón, o venderla como tal. Cuatro a cinco desmontadores pueden hacer de 4 - 5 has./mes en este tipo de bosque abierto y suelos arenosos.

3.4.1.- Desmontes y sistematización de suelos para pasturas

Un programa tentativo de desmontes para incrementar el área con pasturas sería:

Cuadro VII.6

Programa desmontes

1996	20 has.
1997	30 has.
1998	30 has.
1999	<u>30 has.</u>
TOTAL	110 has.

El costo de desmonte será de \$ 300 la hectárea, significando una inversión total de \$ 33.000.

La sistematización de suelos incidirá en \$ 40 la hectárea, incluyendo el trabajo de relevamiento, diseño y la labor de construcción de camellones o bordos con bordeador, significando una inversión de \$ 4.400 para las 110 has.

3.5.- Desarrollo de Pasturas Nativas Mejoradas

En el potrero Nº 2, en la parte superior de los piedemontes y parte inferior de las laderas, se ensayará la sistematización del terreno y control de leñosas invasoras incluyéndose técnicas de dispersión de agua. Se evaluará resultados y costos.

3.5.1.- Sistematización de suelos y control de leñosas en pastizales naturales

En la primer etapa del programa, hasta el año 2000 incluido, se mejorará la producción de forraje del potrero Nº 2, siguiendo los siguientes lineamientos:

- 1.- Diferimiento del pastoreo de Diciembre a Abril - Mayo, para recuperar la cobertura, vigor y producción de las buenas forrajeras nativas.
- 2.- Quema controlada de las áreas cubiertas con leñosas invasoras, de las cuales en este sector del campo el shinkui es el problema más grave. Estas quemas se realizarán en lo posible después de la primer lluvia en primavera, excluyendo totalmente el ganado hasta el otoño. Las quemas serán por sectores que se aislarán con alambrados electrificados.
- 3.- Instalación de obstáculos filtrantes, ramas cargadas con piedras en forma escalonada, iniciando en los niveles más altos, en los cauces episódicos que atraviesan el terreno de Oeste a Este, para provocar divertimientos de agua por rebalse. Se complementará donde la topografía del terreno y baja densidad de leñosas lo permita, con camellones a nivel, o con pendientes del 1 - 2 % para una mejor distribución del agua.

El costo estimado de esta última operación, considerando la sistematización de unas 100 has. en los primeros cinco años se estima en \$ 80 la hectárea, o sea un total de \$ 8.000.

Se entiende que para estos trabajos se tratará de contar con el asesoramiento y conducción técnica de INTA y UNCa.

3.6.- Agricultura Bajo Riego

La incorporación de riego en el sector Este del campo tiene las siguientes alternativas y posibilidades:

- a) Restaurar el sistema de captación y conducción del agua de la Quebrada del Salto y construir un estanque para almacenamiento. No hay aforo de este arroyo pero se puede estimar un caudal un 50% menos que el de Las Tres Quebradas en el estiaje. Un caudal de 3 l/s, con un buen sistema de conducción y con estanque de capacidad adecuada, podría permitir el riego de unas 3 - 4 has., considerando 200 días de almacenamiento, una pérdida del 50 % entre conducción, almacenamiento y riego y una demanda media de 7.000 m³/ha. de los cultivos.
- b) Construir un sistema de captación y conducción en el arroyo de Las Tres Quebradas y un estanque adecuado de almacenamiento. Considerando también la pérdida por conducción, almacenamiento y riego del 50% se podrían regar de 7 - 8 has., según cultivos, almacenando agua durante 200 días del año, siempre dentro de un sistema de riego superficial.
- c) Captación en estanques de las aguas que escurren por los cauces episódicos del piedemonte. Posiblemente será mas conveniente usar estas aguas con técnicas de dispersión.
- d) Existe la posibilidad, de obtener agua en volúmenes suficientes para riego a profundidades razonables, pero se requeriría una prospección geoelectrica previa que establezca la profundidad y espesor de las napas.

Si bien la alternativa de agua subterranea es viable técnicamente, en la práctica es impensable con los actuales costos de bombeo.

Con relación al desarrollo de agricultura bajo riego con uso de agua de vertientes comparado con lo que se practica actualmente en la zona, habría que mejorar:

1.- El sistema de captación, que en ambos casos puede hacerse en roca firme, lo cual es una ventaja importante.

2.- La conducción eventualmente podría hacerse por cañería plástica de 4 - 6 pulgadas, con lo cual se evita las pérdidas y las roturas de bordes por el ganado.

3.- El almacenamiento debe ser en estanques de capacidad adecuada para acumular agua en las épocas que no se utiliza. Los estanques actuales de la cuenca son en general con capacidad de almacenar el agua que reciben durante 24-72 hs.

Por otra parte, además de ser reducidos en su capacidad de almacenaje, están sedimentados.

4.- Dado que será un campo demostrativo la construcción del estanque tendría que hacerse con un pre-estanque de 200 m³, que actuaría como desarenador y a continuación un estanque de 1.000-2.000 m³. Este diseño permitiría almacenar agua cuando no se usa y contar con una reserva importante. En el estiaje se usaría solamente el preembalse como almacenaje.

5.- Si las pérdidas por infiltración del estanque son importantes se puede aplicar bentonita para reducir las. Las pérdidas por evaporación se pueden reducir al mínimo usando planchas de telgopor de 0,5 x 0,5 m., por ejemplo, en cantidad suficiente para cubrir el espejo de agua.

Finalmente cabe destacar que los suelos deben sistematizarse adecuadamente desde un inicio. Se contará con la ventaja que la sistematización y diseño de canales será previo a las demás infraestructuras.



4.- EL PLAN DE MANEJO PARA RECUPERACIÓN

El plan de infraestructuras para divisiones del campo permitirá:

- 1.- Contar inicialmente con un area cerrada para diferir el pastoreo de 633 has. en los potreros Nº 1, 2, y 3 (Plano 1).
- 2.- Simultáneamente debiera rehabilitarse el acueducto desde el Salto Grande y construir un estanque para almacenar el agua. La otra alternativa es construir una represa importante que permita captar el agua de Las Tres Quebradas, en el punto donde gira hacia el Este en la proximidad del lindero Sud de la propiedad, aprovechando el canal que se usó para combatir vizcachas, y almacenar el agua que escurre después de las crecientes. El ideal sería combinarlo con un cauce episódico para asegurar los ingresos de agua desde dos lados.
- 3.- Eventualmente se usaría el agua del pozo que estaban excavando a cielo abierto, si es que se encuentra agua. Lo importante es contar con agua de bebida para el ganado en este sector.
- 4.- Si la infraestructura de alambrados se construye en 1996, a partir de Diciembre de ese año no se pastoreará los potreros Nº 1, 2 y 3, quedarían diferidos hasta Abril-Mayo de 1997. Esto permitirá iniciar la recuperación de esa área, lo cual significará una reserva estimada de forraje para la época seca de 1997 de alrededor de 150.000 kg. disponibles considerando 500 kg./has. en las 600 has. no sembradas y una utilización correcta del 50%.

Además se puede contar con otros 100.000 kg. de disponible entre chalaes y forrajeras perennes en las 40 has. de cultivo.

Esto implica que se dispondrá de una reserva total de pasto de alrededor de 250.000 kg., lo cual permitirá alimentar adecuadamente 170 unidades ganaderas durante 150 días.

- 5.- En el verano 1997/98 se diferirán además las 555 has. del potrero Nº 4, con lo cual la superficie de reserva para el invierno de 1998 será de 1.185 has. Si las lluvias estan

alrededor del promedio o algo menos se puede estimar que en el estiaje '98 se contará con:

Potrero 4 = 135.000 kg. de disponible

Potreros 2 y 3 = 200.000 kg. de disponible

Potrero 1 = 150.000 kg. de disponible (1)

TOTAL 485.000 kg.

(1) 60 has. desmontadas y sembradas

En este momento la reserva de forraje, si se considera las 170 Unidades Ganaderas del campo, alcanza para 280 días. La estrategia será usar los potreros N° 1, 2 y 3 de Junio a Diciembre y pasar el ganado en ese mes al potrero N° 4 donde permanecerán hasta Abril-Mayo de 1999.

6.- En el verano 1998/99 permanecerán diferidos los potreros N° 1, 2, 3 y 5.

El potrero N° 4 continuará todavía abierto en su lindero Sud de manera que durante el verano el ganado contará con las 555 has. de superficie del mismo y con los campos actualmente sin ganado, que se encuentran en las propiedades contiguas. El cierre del lindero Sud se realizará en la segunda etapa del plan, que se iniciará el año 2000.

Para el invierno de 1999 se contará con las siguientes reservas de forraje disponible:

Potrero 1 = 275.000 Kg.

Potrero 2 = 240.000 Kg.

Potrero 3 = 240.000 Kg.

Potrero 4 = 100.000 Kg.

Para el potrero N° 1 se calcula un disponible de 2.500 kg/ha. en 100 has. de cultivo y 1.000 kg. en las 50 has. no desmontadas.

En los potreros N° 2 y 3 se estima ya un disponible de 1.000 kg/ha.

Para el potrero N° 5, que en un 50% de su superficie está severamente degradado se estima para el primer año un disponible de solamente 200 kg/ha. Para el mejor aprovechamiento de este potrero se tendrá que construir en 1988 un estanque en el sector de cumbres, con capacidad de almaacenaje de 1.000 m3..

En este año se podrá también eventualmente incrementar las cantidades de ganado, llevándolos a un nivel de 300 unidades ganaderas.

7.- En el verano 1999-2000 se diferirán los potreros N° 1, 2 y 3 de Diciembre a Abril. En esos meses el rodeo alternará en los potreros N° 4 y 5, la mitad del tiempo en cada uno.

La reserva de forraje para el estiaje será:

Potrero 1	360.000 kg.
Potrero 2	360.000 kg.
Potrero 3	240.000 kg.

Para el potrero N° 1 se estima un disponible de 3.000 kg./ha. considerando que los suelos se encontrarán ya sistematizados y con mayor retención de agua en el terreno. En el potrero N° 2 se considera que ya estarán funcionando los divisores de agua y se habrá reducido notablemente la cobertura de leñosas invasoras e incrementado en consecuencia la producción de biomasa de las forrajeras.

8.- La superficie a diferir en el verano 2000/2001, será similar al año anterior, pero se agregarán 30 has. de cultivos forrajeros y unas 300 has. de pastizales de cumbres. El disponible del sector cumbre se estima en 1.000 kg./ha. para esos años. La reserva disponible será 450.000 kg. el potrero N° 1; 600.000 kg. los potreros N° 2 y 3, y 300.000 kg. en las cumbres.

4.1.- Evolución de la carga animal

Los animales que crían actualmente son: 160 vacunos y 260 cabras. No existe un inventario del rodeo categorizado por edades. A efectos de cálculo consideramos

que los 160 vacunos equivalen a 100 Unidades Ganaderas, considerando la Unidad Ganadera (U.G.) equivalente a una vaca con cría al pie y las 260 cabras a 40 U.G. (1 U.G. equivale a 6 cabras).

La evolución de la carga animal estará en función de la evolución de la producción de forraje, porque se parte de pastizales deteriorados, y fundamentalmente de la reserva que se disponga para el período de estiaje, Mayo a Noviembre.

A su vez del grado de apotreramiento y distribución de aguadas dependerá la eficiencia de la cosecha del forraje.

La evolución de la reserva de forraje de estiaje, a partir de la iniciación estimada del programa en 1996, será:

Cuadro VII.7

Disponibilidad anual de reserva de forraje

Año	Kg/forraje disponible	U.G./150 días
1997	250.000	166
1998	485.000	323
1999	855.000	570
2000	960.000	640
2001	1.350.000	900

En función de la disponibilidad de forraje para el estiaje la evolución real del rodeo será:

Cuadro VII.8

Evolución de carga animal en Unidades Ganaderas

Año	U.G.
1996	160 (1)
1997	160 (2)

1998	452
1999	571
2000	693,4
2001	760
2002	770

(1) Incluye caprinos y equinos

(2) En adelante se considera vacunos solamente

Transformados a animales categorizados por edad y sexo, la evolución del plantel de vacunos será aproximadamente:

Cuadro VII.9

Evolución del plantel discriminado por clase y edad

Año	Vientres		Termeros		Recría 1 año		Vaq. Machos		Toros			Compras	
	H	M	H	M	H	M	2 años	2 años	1 año	2 años	+3 años	V	T
1996	70	20	20		19	19	18	18	2	1	4	-	-
1997	84	29	29		19	19	18	18	2	1	4	90	10
1998	190	65	65		28	28	18	18	2	1	14	100	3
1999	300	100	100		63	60	27	23	4	2	16	-	-
2000	300	110	110		98	94	62	59	4	4	18	-	-
2001	300	110	110		106	102	96	94	4	4	18	-	-
2002	300	110	110		106	106	104	100	4	4	18	-	-

A partir del año 2001 habría un exceso de forraje entre la carga de 770 U.G. que representan el conjunto de cabezas del año 2002, entre vientres, crías, etc. y las 900 U.G. que podrían mantenerse en el periodo seco, considerando los 1.350.000 kg. disponibles para 150 días.

Esta discrepancia obedece a:

- 1.- En este año habría que hacer una revisión del plan y en función de los avances efectivamente logrados en Infraestructura, la evolución de los pastizales naturales y la implementación que se haya logrado de riego, se aplicarán los ajustes y modificaciones necesarias.**
- 2.- Si bien los valores de producción y en consecuencia de forraje disponible, se los estima para un año con precipitaciones por debajo del promedio, la natural variabilidad anual y estacional de la lluvia indica que una vez lograda la recuperación del campo, el programa de manejo debe ser conservador, previendo los años de extremas sequías, o atraso excepcional de las primeras lluvias de valor.**
- 3.- Por otra parte, la recuperación del campo, el mayor apotreramiento, el aumento del plantel y la aplicación de prácticas de manejo del rodeo como estacionamiento de servicios y parición, determinará que el programa de uso de los pastizales se pueda flexibilizar, reteniendo animales para dar mayor peso en años de buena producción y reduciendo la carga en años de lluvias extremadamente bajas.**

4.2.- Bases del ajuste de carga

El manejo propuesto de los recursos forrajeros de Las Tres Quebradas y su compatibilización con las prácticas ganaderas se basa en:

- 1.- Una vez recuperado el campo se mantendría un esquema de pastoreo con diferimientos y ajuste de carga en función del resultado de las lluvias.**
- 2.- Para hacer el ajuste de carga se requiere que el rodeo tenga servicios y parición estacionados, para contar con lotes homogéneos en edad. Los servicios se iniciarán en Diciembre en el potrero 1 y continuarán en Emero, Febrero y Marzo en las cumbres.**

La parición se hará en campos limpios, de Septiembre a Diciembre, en pasturas y heno reservado en el potrero N° 1.

- 3.- El destete se hará en Abril, Mayo y Junio, identificando las vacas que no se preñaron, las cuales quedarán para la venta.
- 4.- En Abril-Mayo se hará el ajuste de carga, sea reteniendo destetes, vacas secas, novillitos y novillos para dar el máximo de peso, si el año fue favorecido de lluvia, o eliminando del campo en ese momento todo lo vendible, conservando únicamente vientres preñados, terneras y vaquillonas de reposición y los toros, si las lluvias fueron pobres.
- 5.- En años extremos de sequía el ajuste permitirá reducir, en Abril-Mayo y sin afectar los vientres preñados, las siguientes categorías: 100 novillos, 100 novillitos, 110 destetes machos, 40 destetes hembras y 60 vacas refugio, lo cual equivale a bajar la carga de 770 U.G. a 432 U.G. para el período seco.
- 6.- Las 150 has. de cultivo se mantendrán con pasturas perennes un 80 % y el 20 % restante, 30 has., se sembrarán con maíz, rotando cada 2 años. Después del quinto año se tratará de cosechar y henificar la totalidad del forraje en pie a fines de Abril - Mayo, para conservar su calidad hasta su utilización en primavera.
- 7.- El desarrollo de los recursos hídricos superficiales de los arroyos Las Tres Quebradas y del Salto Grande, que deberá estudiarse a nivel de proyecto, permitirá producir un importante suplemento proteínico que mejorará notablemente la calidad de la alimentación en el fondo de valle y piedemonte, suministrado en forma de heno, la cual dará mayor flexibilidad al sistema.

4.3.- Lineamientos del pastoreo

Una vez recuperada la condición de los pastizales naturales y completadas las 150 has. de desmontes, el pastoreo seguirá los siguientes lineamientos:

Cuadro VII.10

Calendario de pastoreo

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P1	VM			T	T				VM	VM	VM	VM
	T											T
P2								V2	V2	V2	V2	V2
											D	D
								N2	N2	N2	N2	
P3					RH	RH	RH	V2				
					D	D	D	D	D	D		
P4	VM	VM										
	T	T										
	N2	N2										
	RM	RM										
P5			VM	VM								
			T	V2								
			N2	RM								
			RM									
C	RH	RH	RH	RH	VM	VM	VM	VM				
					RM	RM	RM	N2				
					T	T	T	T	T	T	T	

P: Potrero

C: Cumbres

VM: Vientres

VR: Vacas refugo

D: Destetes menos de 1 año

V2: Vaquillonas 16 - 24 meses

N2: Novillos 16 - 24 meses

RM: Recrías macho 12 - 16 meses

RH: Recrías hembra 12 - 16 meses

T: Toros

Dentro de estos lineamientos se mantendrá todos los años el pastoreo, con la variante de que los potreros N° 4 y 5 alternan las épocas de pastoreo. El potrero que un año es pastoreado en Enero - Febrero al año siguiente le corresponderá Marzo-Abril y el otro a la inversa.

Los terneros destetados en Mayo-Junio pasan al potrero N° 2 hasta Noviembre, en este mes y en Diciembre permanecerán en el potrero N° 3. Luego en Enero pasan al potrero N° 4 y 5 los machos, pero cambiando de categoría por edad, como las recrias macho (RM), mientras las hembras pasan a las cumbres como recrias hembra (RH). En Septiembre cuando pasan al potrero N° 2 cambian a la categoría de novillos (N2, 16 - 24 meses) y vaquillonas (V2, 16 - 24 meses) respectivamente.

Los vientres después de destetados pasarán a las cumbres en Mayo, hasta Agosto-Septiembre, época que comenzarán a bajar gradualmente los de preñez más avanzada al potrero N° 1 para parición. Los servicios se iniciarán en Diciembre. En Enero pasan a los potreros N° 4 y 5 desde donde salen entre Abril y Mayo para ser destetadas y volver a las cumbres.

Los toros se unen a los vientres para servicio desde los primeros días de Diciembre hasta fines de Marzo, en Abril-Mayo permanecerán en los potreros N° 1 y de Junio a Noviembre en las cumbres. Una vez que el campo esté recuperado totalmente, con la infraestructura necesaria y cosechando el forraje para henificar a fines de Abril-Mayo, el servicio podría reducirse a tres meses.

5.- EL PROGRAMA A PARTIR DEL AÑO 2000

A partir del año 2000, ya con el plantel definido de vientres, se deberá reprogramar para completar la recuperación de la totalidad del campo, optimizar la producción de forraje en el potrero N° 2 y maximizarla las pasturas del potrero N° 1.

La programación de los cuatro primeros años priorizó la instalación de un mínimo de infraestructura que permitiera iniciar la recuperación del sistema contando con reservas de forraje para el período seco, asegurando que todos los años hubiera sectores del campo diferidos en el período de lluvias e incrementando la zona de desmonte.

Las estimaciones de producción de las áreas de forraje en la zonas diferidas son tentativas y conservadoras, en el sentido de que, por ejemplo, se considera solamente un 50% de utilización del forraje producido en campo natural y un 70% para las pasturas implantadas. Por otra parte se considera la producción de forrajes para años con lluvias inferiores a la media.

De todas maneras el programa desde un inicio debe ser monitoreado, para tener estimaciones de producciones aproximadas en forraje y precisas de los parámetros de eficiencia ganadera.

La programación que se realice a partir del año 2000 va a depender del grado de infraestructura y manejo introducido en de 1996. Suponiendo que se han logrado las metas operativas delineadas en los puntos precedentes, las acciones a desarrollar para cumplir los objetivos de mejorar la cobertura vegetal y aumentar la infiltración, lograr un mejor balance hídrico y reducir las pérdidas de suelo por erosión, compatibilizado con la optimización de la producción ganadera, seguirán los siguientes lineamientos:

- a) Continuar manejando los pastizales nativos para mejorar su condición, mediante el diferimiento-rotación y ajuste de la carga en función de la precipitación del período de lluvia.
- b) Una vez lograda la condición de regular a buena, establecer un sistema de pastoreo rotativo diferido, que permita mantener el vigor y productividad del pastizal enmarcado en el

concepto de producción sostenible de recursos, compatibilizado con la reducción de erosión, la regeneración de las especies forestales de valor y la salud de la fauna silvestre.

c) Incrementar gradualmente las infraestructuras de manejo densificando el apotreramiento y aumentando el almacenamiento y distribución de agua.

d) En el sector de los potreros Nº 1 y 2 se puede intensificar el uso de alambrado electrificado a efectos de utilizarlos con mayor eficiencia; carga instantánea elevada y corto tiempo, cuando se utilicen con pastoreo directo

e) En el sector Oeste, en las cumbres y niveles superiores de laderas, completar la instalación de atajados para abreviar el ganado y subdividir los potreros Nº 4 y 5 para mejorar la eficiencia del aprovechamiento de forraje y facilitar la recuperación de las áreas intensamente degradadas en la vecindad del puesto.

f) Continuar la sistematización en el potrero Nº 2 para optimizar la producción

g) Establecer un sistema de manejo de rodeo que mínimamente contemple:

- Estacionamiento de servicio (Diciembre-Marzo) y parición (Setiembre-Diciembre), eventualmente reducirlo a tres meses.

- Control de preñez mediante tacto y eliminación de todo vientre que no quede preñado. Realizar esta operación en Mayo-Junio.

- Destete en Mayo-Junio.

- Control de peso al nacer y al destete.

h) Optimizar la producción de pasturas perennes hasta lograr unas 150 has. desmontadas y sistematizadas.

i) Adquirir equipos para cosecha de forraje, para hacer rollos de reserva en Abril-Mayo. Incluir la instalación de una moladora de forraje.

j) Completar y efficientizar el desarrollo del sistema de captación, conducción y almacenamiento de agua para riego, esto permitirá eventualmente regar unas 8 - 10 has. de terreno.

k) Planificar el sistema de recría y engorde de novillos en el campo.

La existencia de infraestructura permitirá en esta etapa organizar el manejo del rodeo y planificar el engorde.

Para ello se requiere contar con los volúmenes adecuados de forraje y con divisiones que permitan separar las distintas categorías del rodeo. Estacionar servicios implica contar con potreros para separar los toros, destetar requiere contar con potreros donde separar los terneros de las madres y que tengan pastos de calidad adecuados para ese paso traumático de cambio de alimentación. Sin infraestructura es utópico pensar en manejo.

Corresponde recordar que estos lineamientos de manejo del pastoreo se basan en la explotación vertical de los ambientes, desde la base del valle hasta las cumbres, teniendo en cuenta la potencialidad de cada uno, la conservación de la cubierta vegetal y la reducción a niveles razonables de la pérdida de suelo, mediante el ajuste de la carga en función de la disponibilidad de forraje, lo cual, si el pastoreo se maneja correctamente, dependerá de la cantidad y distribución de las precipitaciones en el período de lluvias.

También hay que tener en cuenta que dos o tres años de cada diez, las lluvias de Diciembre serán pobres en los fondos de valle, lo cual obligará a presionar el pastizal de cumbres y laderas durante ese mes.

El estudio detallado del campo a nivel de proyecto y el establecimiento de pluviómetros a diferentes alturas para contar con información meteorológica de los distintos ambientes, permitirá establecer en forma más precisa la carga animal, sus ajustes estacionales y anuales en función del factor lluvia y los movimientos de rotación del pastoreo, priorizando la mayor eficiencia productiva compatible con la conservación de la estabilidad del suelo y la cubierta vegetal, dentro de un esquema de producción sostenible del sistema.

6.- ALTERNATIVAS PARA EL RODEO DE CABRAS

En Las Tres Quebradas hay 260 cabras, según manifiestan los propietarios, localizadas en el puesto homónimo. Todo el plan de recuperación, infraestructuras y manejo previsto en los puntos anteriores está referido al ganado mayor, de manera que lo relacionado con los caprinos se trata en este punto.

Hay que señalar que las cabras deberán ser erradicadas del sitio donde se encuentran por:

- a) El puesto y su vecindad es el sitio de mayor erosión de la propiedad y para recuperarse tendrá que diferirse el pastoreo totalmente en los potreros vinculados al mismo (3, 4 y 5) cuando les corresponda en la rotación. Las cabras premanecen los 365 días del año y con mayor razón en la época de lluvia, alrededor del puesto, además son difíciles de controlar con el alambrado eléctrico, de manera que resultan incompatibles con el plan de recuperación de ese sitio.
- b) Establecer alambrados que no sean permeables para las cabras resulta poco económico.

Sin embargo el hecho de que deban eliminarse del puesto Las Tres Quebradas no significa que deban erradicarse de la propiedad, inclusive la cabra bien manejada resultará positiva para el manejo del conjunto del campo por::

- 1.- Su cría con sentido comercial bajo, combinada con el vacuno, presenta ventajas productivas y económicas en un ambiente como el de esta propiedad. Estudios conducidos durante 7 años en la Estación Experimental de Sonora, Texas, muestran que la producción por ha. era un 32% mayor cuando se combinaba el pastoreo de vacunos con cabras, en relación a la utilización de vacunos solamente (Merril y Miller, 1961, Economic Analysis of Yearlong Grazing Rate Studies on Substation Nº 14, Near Sonora. Tex. Agr. Exp. Sta. M.P. 484)

- 2.- La cabra consume mas especies que el ganado vacuno lo cual permite un mejor aprovechamiento de la biomasa vegetal.
- 3.- La tendencia a ramonear se podrá aprovechar para controlar las leñosas invasoras, tipo shingue, por ejemplo, usando una combinación de fuego controlado y pastoreo con cabras de los rebrotes como biocida. Actualmente la cabra es usada como biocida para el control de reinfestación de leñosas en Estados Unidos y Sudáfrica. En este último país las experiencias señalan una disminución del 82% en rebrotes de Acacia karoo, después de cortada al ras con pastoreo continuo de cabras y del 77% con pastoreo rotacional, con relación a la parcela testigo sin tratamiento (Au Toit, 1972, in "Proceedings of the Grassland Society of Southern Africa" vol. 7).
- 4.- Existe un importante mercado para la carne y queso de cabra, que cada vez es mas amplio en Argentina. Esto significa una alternativa económica válida que justifica desarrollar un programa de cría de cabras bajo manejo en la propiedad.

A partir de finales de la década del 60' se ha producido un cambio gradual en el mundo, podría catalogarse como una revalorización de la cabra. Después de siglos de prejuicios contra este animal, que se lo consideraba generador de desiertos y conectado con malos espíritus en las creencias folklóricas, las investigaciones en centros experimentales han mostrado claramente, que para la vegetación la cabra no es un problema en si misma, sino que, al igual que los otros herbívoros domésticos, depende de que sea manejada o no.

Es importante aclarar este concepto porque en la subcuenca del río de los puestos deberán adoptarse decisiones con relación al ganado menor, cabras y ovejas cuyo fundamento estará no en viejos prejuicios, sino en la circunstancia de que actualmente estas especies son residentes permanentes de las áreas de mayor degradación, tal cual sucede en Las Tres Quebradas.

El análisis y solución de esta problemática no debe pasar por un enfoque simplista de pretender eliminar las cabras, sino en estudiar la manera de hacer el mejor uso posible de sus potencialidades de producción dentro de esquemas de manejo compatibles con la necesidad de recuperar y preservar la salud de la cuenca.

En algunas circunstancias, como es el caso del puesto Las tres Quebradas, debido al grado de deterioro de su entorno, deberá relocizarse el sitio de manejo del rodeo, para lo cual será indispensable contar con agua en el sector de los potreros 1-2.

Si cristaliza el convenio con esta propiedad se debe elaborar el programa de cría de cabras en forma detallada, dentro de la planificación general del campo.

Para el monitoreo del programa de cabras se cuenta con la ventaja de que tanto la UNCa como INTA cuentan con profesionales capacitados en este tema.

7.- MONTO DE INVERSIONES Y VENTAS DEL PERÍODO

7.1.- Inversiones en mejoras fijas

Cuadro VII.11

	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Alamb. trad. \$	9.030	\$ 10.750	\$ 10.750	\$ 11.825	\$ 6.450	\$ 48.805
Alamb.elect. \$	2.450	\$ 4.900	-	\$ 1.400	-	\$ 8.750
Estanques \$	4.000	\$ 8.000	-	-	-	\$ 12.000
Acueductos \$	4.000	-	-	-	-	\$ 4.000
Desmontes \$	6.000	\$ 9.000	\$ 9.000	\$ 9.000	-	\$ 33.000
Inst.compl.	-	-	\$ 23.400	-	-	\$ 23.400
Sist.suelos	-	-	-	\$ 4.000	\$ 8.000	\$ 12.400
TOTAL	\$ 25.480	\$ 32.650	\$ 43.150	\$ 26.625	\$ 14.450	\$142.355

7.2.- Inversiones en semovientes

Cuadro VII.12

<u>Vientres</u>			<u>Toros</u>		
Unidades	Precio unitario	Total	Unidades	Precio unitario	Total
1998 90	\$ 250	\$ 22.500	10	\$ 1.000	\$ 10.000
1999 100	\$ 250	<u>\$ 25.000</u>	-		<u>-</u>
190		\$ 45.500	10		\$ 10.000

7.3.- Ingresos por ventas

La cantidad de ganado que se venderá anualmente, conforme a la evolución del plantel, será:

Cuadro VII.13

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Vacas refugo	2	8	27	50	50	50
Novillos	18	18	23	59	94	100
Toros descarte	1	1	1	-	2	4
Vaquillonas 2 años	-	-	-	12	46	54

Para el valor estimado de venta por cada categoría de vacuno se considera la situación actual y la que tendrá a partir de 1999 con reservas de forraje que le permitirá vender en la mejor época y con mejores pesos, en estos casos los precios serán:

Cuadro VII.14

Valor unitario de venta en pesos

	1997/98	1999
Novillo	250	300
Toros descarte	250	300
Destetes hembra	-	100
Destetes macho	-	100
Vaquillonas 2 años	-	250
Vacas refugo	200	250

El resumen de venta por año, considerando los valores del Cuadro VII.14 y la cantidad de animales del Cuadro VII.13, será:

Cuadro VII.15

Ingresos anuales por venta de vacunos

1996	\$ 6.700
1997	\$ 6.200
1998	\$ 7.700
1999	\$ 13.650
2000	\$ 33.800
2001	\$ 53.400
2002	\$ 57.200

Las ventas continúan incrementando hasta el año 2002 en el cual se estabilizará el número de animales vendidos anualmente en: 100 novillos, 50 vacas refugo, 54 vaquillonas de 2 años y 4 toros descarte, lo cual a valores actuales representará un ingreso de \$ 57.200.

7.4.- Relación Inversión - ventas

Cuadro VII.16

	Inversión (1)	Ventas	Diferencia
1996	\$ 25.480	\$ 6.700	- 18.780
1997	\$ 32.650	\$ 6.200	- 26.450
1998	\$ 65.650	\$ 7.700	- 57.950
1999	\$ 51.625	\$ 13.650	- 37.975
2000	\$ 14.450	\$ 33.800	+ 19.350
2001	-	\$ 53.400	+ 53.400
2002	-	\$ 57.200	+ 57.200

Estas cifras indican claramente que el desarrollo del campo, debido a que requiere una etapa previa de recuperación, debe ser inicialmente subsidiado, lo cual puede constituir en:

- 1.- Que el Estado aporte en forma total o parcial ya sea directamente, o a través de la organización de cuenca a crear, las instalaciones complementarias, dentro de un proyecto de investigación para evaluar la evolución de los parámetros físicos y reproductivos del rodeo.
- 2.- Reducir los costos de construcciones de estanques. El propietario puede aportar combustibles y el programa de cuenca, o el Estado, la maquinaria, por ejemplo.
- 3.- Préstamos con intereses de fomento y con cinco años de gracia como mínimo y con un plazo no menor de 15 años.

Por otra parte, pueden reducirse los costos de alambrado usando postes de la propia finca. También los alambrados perimetrales a partir de los 3 km. al Oeste de la ruta pueden ser electrificados los primeros 5 años.

Los ingresos pueden mejorar si se compran vientres con preñez garantida en 1998 y 1999, con lo cual el porcentaje de crías logradas sería mayor. La sanidad y alimentación adecuada de los novillos para venta puede elevar el peso promedio llegando a los 420 - 450 kg. en 24 meses.

Los desmontes se pueden realizar a mano y aprovechar la leña, sea vendiéndola como tal en la ciudad de Catamarca o elaborando carbón. Esto es factible si se coordina para que la venta de estos productos sea de Mayo a Septiembre que es cuando alcanzan los mejores precios y tienen demanda sostenida.

Si se cuenta en el programa con el apoyo de INTA y Universidad en lo relativo a manejo del rodeo, los parámetros reproductivos serán más elevados que el 75 % de parición estimado a partir de la estabilización del rodeo en el año 2.000.

Estos números a nivel de anteproyecto servirán de base para elaborar un proyecto definitivo, con análisis de incidencia de intereses y amortizaciones y con la participación del propietario.

Finalmente cabe recordar que los proyectos a realizarse en la cuenca deben evaluarse no solamente por su rentabilidad sino también por las externalidad que producirán, en este caso como prioritario la reducción de aportes de sedimentos al embalse.

7.5.- Alternativas para reducir montos de Inversión

Si el propietario debe realizar lo programado, en los cinco primeros años se invertiría \$ 208.000 entre infraestructuras y semovientes. En la situación actual ningún propietario está en condiciones de afrontar una inversión de esta naturaleza, lo cual indica que deberán recurrir al crédito y que éste tendrá que ser adecuado a las posibilidades de pago en función del desarrollo del programa. El cuadro VII.16 indica que en los cinco primeros años no podrá amortizar ni pagar intereses, o sea que se requiere un mínimo de cinco años de gracia.

Si se consideran intereses del 8 % anual, en ninguna circunstancia se podrá pagar el crédito, ni aún con cinco años de gracia.

Dado que se trata de un campo piloto en el cual el proyecto de la cuenca Las Pirquitas recogerá información por medio del monitoreo de los resultados de esta propiedad, y fundamentalmente porque urge iniciar programas que reduzcan el aporte de sedimentos al embalse, una forma de reducir costos para el propietario sería:

- a) Usar postes de la zona, cuyo valor es de \$ 3, con lo cual reduciría \$ 15.990 la inversión en alambrados tradicionales, aunque tendrá más gastos de mantenimiento en el futuro.
- b) En las Instalaciones Complementarias el proyecto de la cuenca podría aportar en comodato las instalaciones de básculas, manga, casilla de operaciones, etc., quedando a

cargo del propietario la construcción de los corrales. Esto permitirá reducir en \$ 20.500 las inversiones en infraestructura.

En estas circunstancias el monto de inversión se reduce a \$ 162.225, pero este crédito se podrá pagar si se otorgan 5 años de gracia sin intereses, y 15 años para su reintegro con intereses del 5% anual. en este caso el productor tendrá que destinar el 15% de su venta anual de vacunos para amortizar el crédito.

El planteo de la explotación se lo enfoca como una producción vertical, en la cual en el propio campo se haría cría, recría y engorde, entendiendo que el planteo de cría exclusivamente no cuenta todavía con un mercado para vender destetes en la provincia, porque no existen zonas de recría y la Invernada es muy limitada. Por otra parte, enviarlos a vender a Córdoba, con los fletes y comisiones, lo convierten en una operación de alta incertidumbre y muy baja rentabilidad. Si las condiciones de mercado varían, como sucede algunos años en los cuales hay una importante demanda por destetes y recrias, el propietario decidirá la conveniencia de vender estas categorías. Finalmente, el planteo vertical de la explotación permite, en años de bajas precipitaciones, ajustar rápidamente la carga animal, lo cual es fundamental, dentro del manejo adaptativo del campo, para mantener la cobertura vegetal, no deteriorar la cuenca ni reiniciar procesos de erosión.

8.- CONSIDERACIONES ADICIONALES Y RECOMENDACIONES

8.1.- Consideraciones adicionales

En este anteproyecto se parte de algunos supuestos, que tendrán que verificarse al realizar el proyecto, tales como:

a) Superficie del campo: Se estimó en 1.700 has. en base del Plano N° 1, pero entendiendo que debe realizarse un plano de mensura para tener la superficie real. Se aclaró también que si bien en el plano el límite Oeste son las cumbres de Humaya o Los Varela, porque es el límite de la subcuenca del río Los Puestos, en los títulos la propiedad llega hasta el río Huañomil. Según referencias de conocedores de la zona la propiedad tendría entre 2.500 y 3.000 has., de manera que el primer paso ineludible para elaborar un proyecto es mensurar el campo.

b) Receptividad del campo: Las únicas mediciones de producción de forraje en sitios de condición regular en la subcuenca, con apenas un año de diferimiento (punto 5.2.2., cuadro N° 6 en Informe final), indican que en un año pobre de precipitación, como fue el verano-otoño 1994/95, la producción de gramíneas palatables fue de 2.689 kg./ha., en área de fondo de valle con vegetación de bosque de Prosopis nigra, lo cual equivale a una disponibilidad de 1.613 kg./ha. con un factor de uso del 60 %.

Esta cifra muestra que en el pastizal nativo de menor potencial se requiere 2,27 has. para mantener una Unidad Ganadera o Equivalente Vaca por año, con un consumo 10 kg./M.S./año.

Comparando esta cifra con los datos de producción de forraje en campos de los Llanos de La Rioja, donde en un sitio de condición buena, con lluvias de 544 mm. en el período, estimaron una carga animal de 2,22 UG/ha. y en uno con 277 mm. de 2,83 UG/ha. (Del Aguila, et.al., 1980), las estimaciones de carga animal de Las Tres Quebradas, al llegar al año 2002, son:

Años con	Período	Período
<u>lluvias</u>	<u>Enero-Junio</u>	<u>Julio-Diciembre</u>
Normales	2,20 UG/ha.	2,82 UG/ha.
Secos	3,93 UG/ha.	3,93 UG/ha.

En el caso del campo Balde del Tala de La Rioja, la estimación de carga animal se hace sobre un consumo de 3.285 kg./UG/año, mientras que en Las Tres Quebradas se estima el consumo en 3.650 kg./UG/año.

Si se compara las potencialidades con en el Balde del Tala, cuya precipitación media es de 392 mm., con 8 años de registro, dato acerca del cual los autores suponen que está por encima del promedio de larga data que es alrededor de los 330 mm., mientras en Las Tres Quebradas puede estimarse, en base a los registros de Los Varela, que en la zona baja estará alrededor de los 450-500 mm. incrementando la precipitación a medida que se asciende hacia las cumbres. Por otra parte, Balde del Tala está a 350 m/s/m, en zona llana, mientras que Las Tres Quebradas está a 1.100 m. de altura su parte más baja y 1.860 m/s/m. la más alta, lo cual significa que la evapotranspiración es inferior con relación al campo de La Rioja y en consecuencia su potencialidad forrajera también es superior por este concepto.

c) Por sus características topográficas el campo de Las Tres Quebradas, desde el punto de vista de la utilización de los recursos forrajeros se ubica dentro del que se denomina "uso vertical" de ecosistemas, diferenciándose para el manejo, por condiciones topográficas, climáticas y suelos, que se reflejan en distintas comunidades vegetales, por lo menos cuatro macroambientes:

- Fondo de valle y conos aluviales
- Niveles inferiores de laderas
- Niveles medios y superiores de laderas
- Cumbres

Si bien toda la subcuenca se encuentra deteriorada por sobrepastoreo, no puede ignorarse el hecho que los ambientes de laderas y cumbres originalmente estuvieron cubiertos por los pastizales de mayor potencialidad ganadera del Noroeste argentino, donde aún los sectores cubiertos con bosque tienen una importante riqueza de gramíneas, arbustos y latifoliadas forrajeras. Los pastizales de cumbres además son los únicos ambientes del NOA que cuentan con un importante número de especies C3, que se mantienen verdes aún en invierno. El hecho de que por esta circunstancia hoy es el ambiente más castigado por sobrepastoreo durante todo el año confirma su elevado potencial como productor de proteína aún en el estiaje.

Para elaborar el proyecto definitivo de manejo del campo se deberá hacer un estudio detallado de los ambientes, cartografiándolos a nivel de detalle, lo cual constituirá una herramienta indispensable en la planificación del pastoreo. Por ahora las divisiones de vegetación establecidas en el "Mapa de Vegetación" (Santa Cruz, 1994) son correctas a los fines que fue realizado, pero a escala de manejo deben ajustarse los límites y establecer subdivisiones.

d) El desarrollo de riego basado en el uso del agua del arroyo Las Tres Quebradas requerirá un estudio de la captación, conducción, almacenamiento y sistema de riego, a nivel de proyecto. Este es un aspecto que también debe priorizarse.

8.2.- Recomendaciones

a) Designar un responsable en el área de la SECITCa para que, mediante aproximaciones sucesivas, coordine las bases de un acuerdo con el propietario del campo, el cual inicialmente puede ser una carta intención de las partes para elaborar luego un acuerdo marco general.

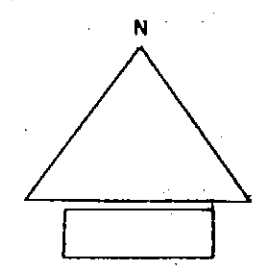
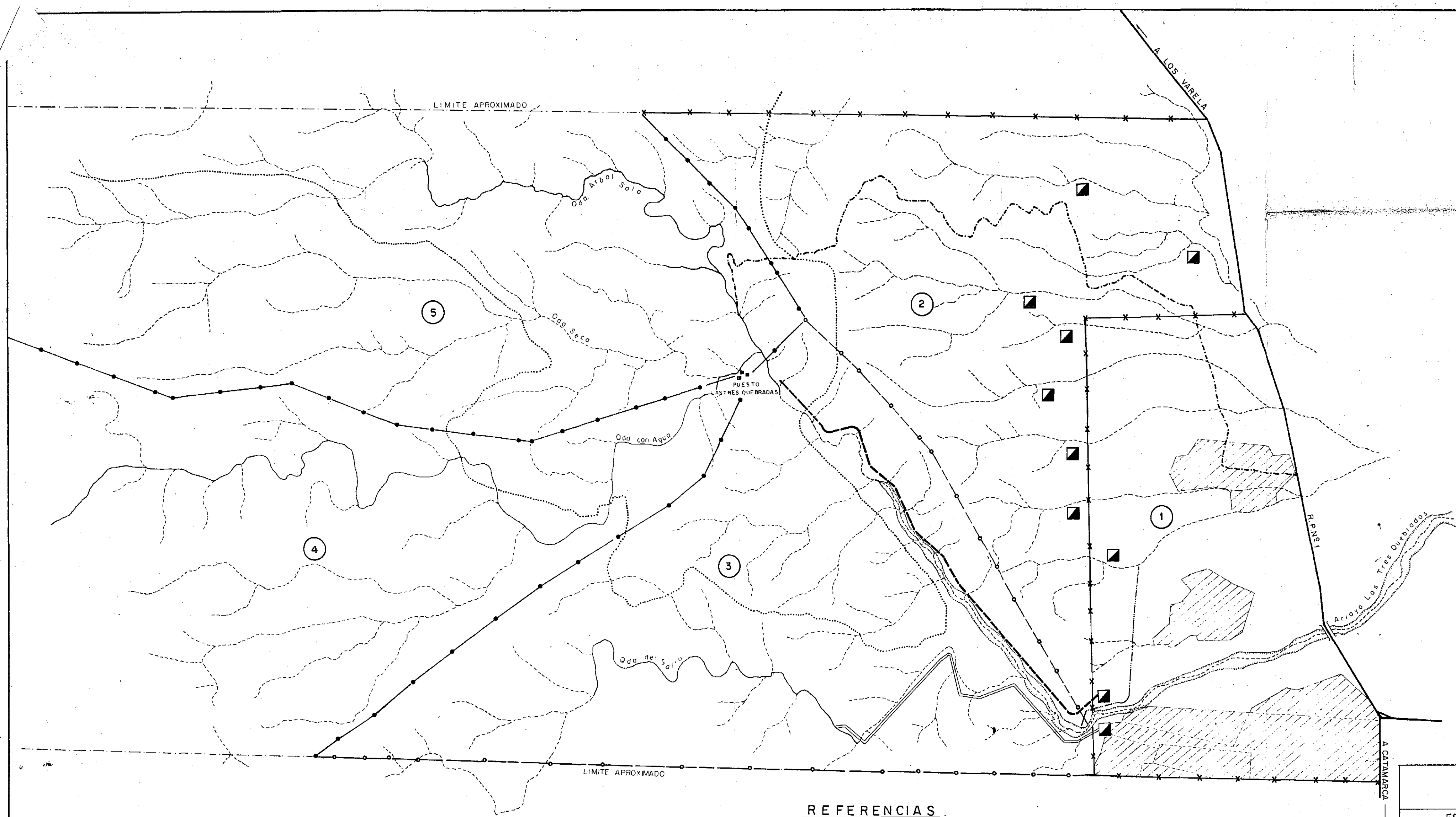
b) Una vez formalizado el acuerdo realizar los trámites formales a efectos de obtener financiamiento a través de los Fondos de Innovación Tecnológica, por ejemplo.

- c) Establecer los contactos con los organismos técnicos y de investigación adecuadas para el monitoreo del sistema.**
- d) Incrementar contactos con los sectores de la subcuenca involucrados en el quehacer agropecuario, autoridades locales y estamentos educacionales y espirituales, para que se forme un grupo catalizador que permita establecer un organismo responsable de la cuenca el cual supervisará y apoyará proyectos y emprendimientos como el de Las Tres Quebradas.**
- e) Al elaborar el proyecto de manejo de este campo deberá contemplarse la instalación de pluviómetros a diferentes alturas para medir la precipitación. Este dato será fundamental para correlacionarlo con la producción de forrajimasa que se monitoreará en los diferentes ambientes del campo.**

Cuadro VII.20

Planialtimetría del Arroyo Tres Quebradas

<u>Punto</u>	<u>Cota (s/n/m)</u>				
1	1.160,00	23	1.137,72	46	1.119,67
1	1.160,65	24	1.136,98	47	1.118,96
2	1.157,93	25	1.137,17	48	1.118,10
3	1.157,30	26	1.137,54	49	1.117,50
4	1.157,36	27	1.135,77	50	1.117,25
5	1.155,44	28	1.134,51	51	1.116,21
6	1.154,64	29	1.133,31	52	1.115,35
7	1.153,71	30	1.132,67	53	1.114,97
8	1.153,48	31	1.131,71	54	1.114,46
9	1.151,32	32	1.131,84	55	1.113,63
10	1.151,29	33	1.131,31	56	1.113,17
11	1.149,61	34	1.128,91	57	1.111,82
12	1.149,09	35	1.128,68	58	1.111,36
13	1.147,82	36	1.127,83	59	1.110,03
14	1.147,37	37	1.127,47	Toma	1.110,87
15	1.145,56	38	1.125,95	60	1.109,62
16	1.144,74	39	1.123,62	61	1.108,97
17	1.142,66	40	1.123,80	62	1.108,67
18	1.142,52	41	1.122,87	63	1.107,69
19	1.141,63	42	1.121,80	64	1.107,25
20	1.141,25	43	1.121,56	65	1.106,74
21	1.140,13	44	1.121,09	66	1.106,71
22	1.139,31	45	1.120,34	Camino	1.106,63



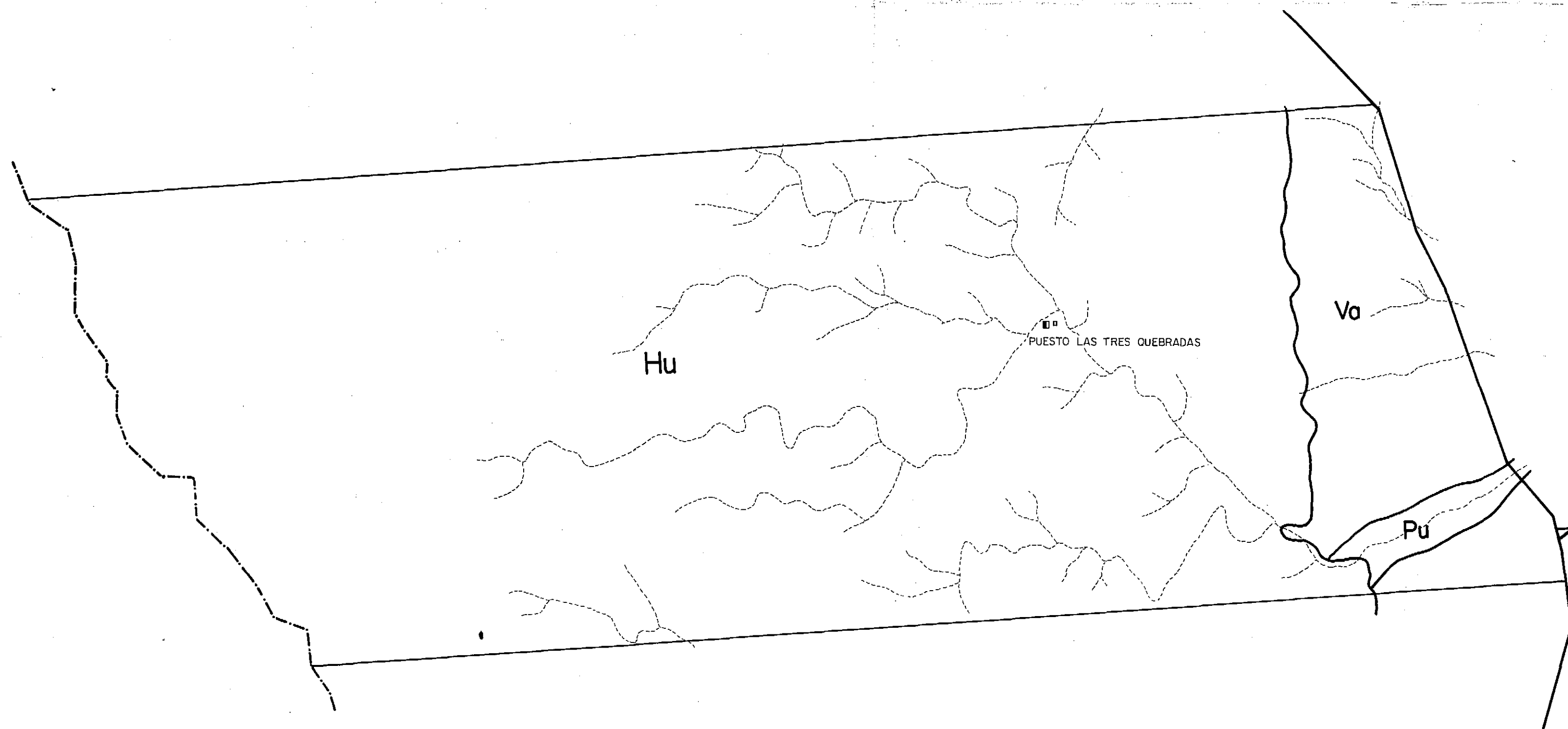
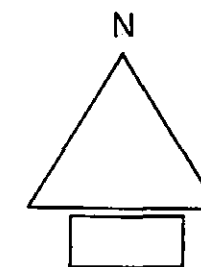
REFERENCIAS

- ACUEDUCTO A REPARAR DE LA QDA. DEL SALTO
- - - - ACUEDUCTO A CONSTRUIR EN LAS TRES QUEBRADAS
- CANAL A RECONSTRUIR

- ① AREA DESARROLLO AGRICOLA
- ② AREA PARA PASTIZALES SISTEMATIZADOS
- ③ ④ ⑤ AREAS DE PASTIZALES
- SITIOS PARA CONSTRUCCION DE ESTANQUES

- DESMONTE PARA AGRICULTURA
- CURSOS DE AGUA
- SENDAS Y CAMINOS
- RUTA PRINCIPAL

CONVENIO PROVINCIA DE CATAMARCA CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES		
ESTUDIO DEL SISTEMA PIQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS		
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES DIRECCION DE COOPERACION TECNICA AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA	PROVINCIA DE CATAMARCA SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNICA	
TEMA: PROYECTO MANEJO CAMPO LAS TRES QUEBRADAS		
AUTOR: Ing. Carlos Soravia Toledo		ESCALA 1:10.000
		PLANO Nº 2
		FECHA 20-10-95
		DIBUJO: H.R. Paredes



REFERENCIAS

$Hu = \frac{MHli + Mhti + Mcli + EUoli_{se-ge}}{re, G, F, P, R, Eh, C}$	Complejo Sas. de Humaya
$Va = \frac{MHfi, ar - MHfi, fg - MCtise}{G, Eh, eh, C}$	Asociación El Vallecito
$Pu = \frac{MHfi + Mhen + Mhti + EUpti}{F, T, Xs, H, C}$	Complejo Río Los Puestos

CONVENIO PROVINCIA DE CATAMARCA CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS Y MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES DIRECCION DE COOPERACION TECNICA AREA INFRAESTRUCTURA HIDRICA	PROVINCIA DE CATAMARCA SECRETARIA DE ESTADO DE CIENCIA Y TECNICA
--	--

TEMA: PROYECTO MANEJO CAMPO LAS TRES QUEBRADAS

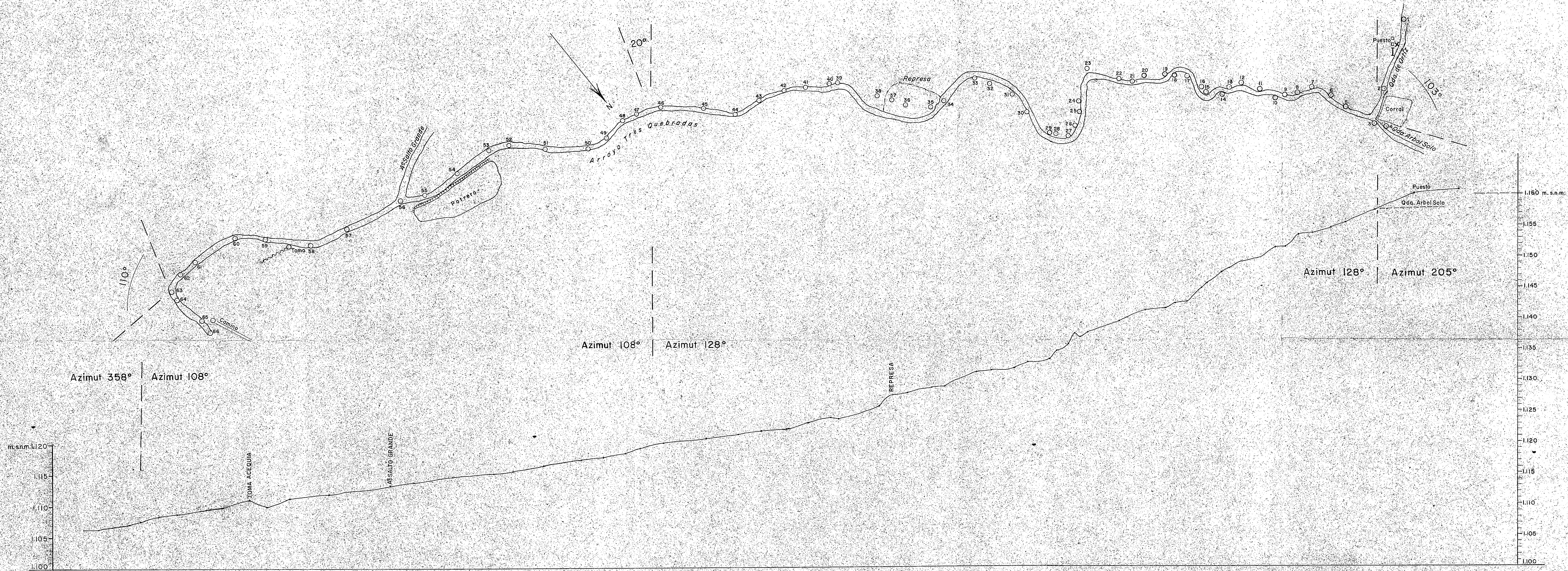
AUTOR : Ing. Agr. Ricardo R. Ogas et al

ESCALA 1: 20.000

PLANO Nº 3

DIBUJO = H.R. Paredes

FECHA 20 -10 - 95



CONVENIO CFI PROVINCIA DE CATAMARCA			
ETAPA II - Recuperación y Conservación de Áreas Críticas en la Subcuenca del Río de los Puestos.			
Experto: Ing. Agr. Carlos Saravia Toledo	Planialtimetría y Perfil Arroyo Tres Quebradas		
Geólogo Enrique Chalabe Ing. Agr. Alejandro Quiroga	Escala vertical 1:250 Escala horizontal 1:2500	Fecha Oct. 1995	Plano N° 4