



436

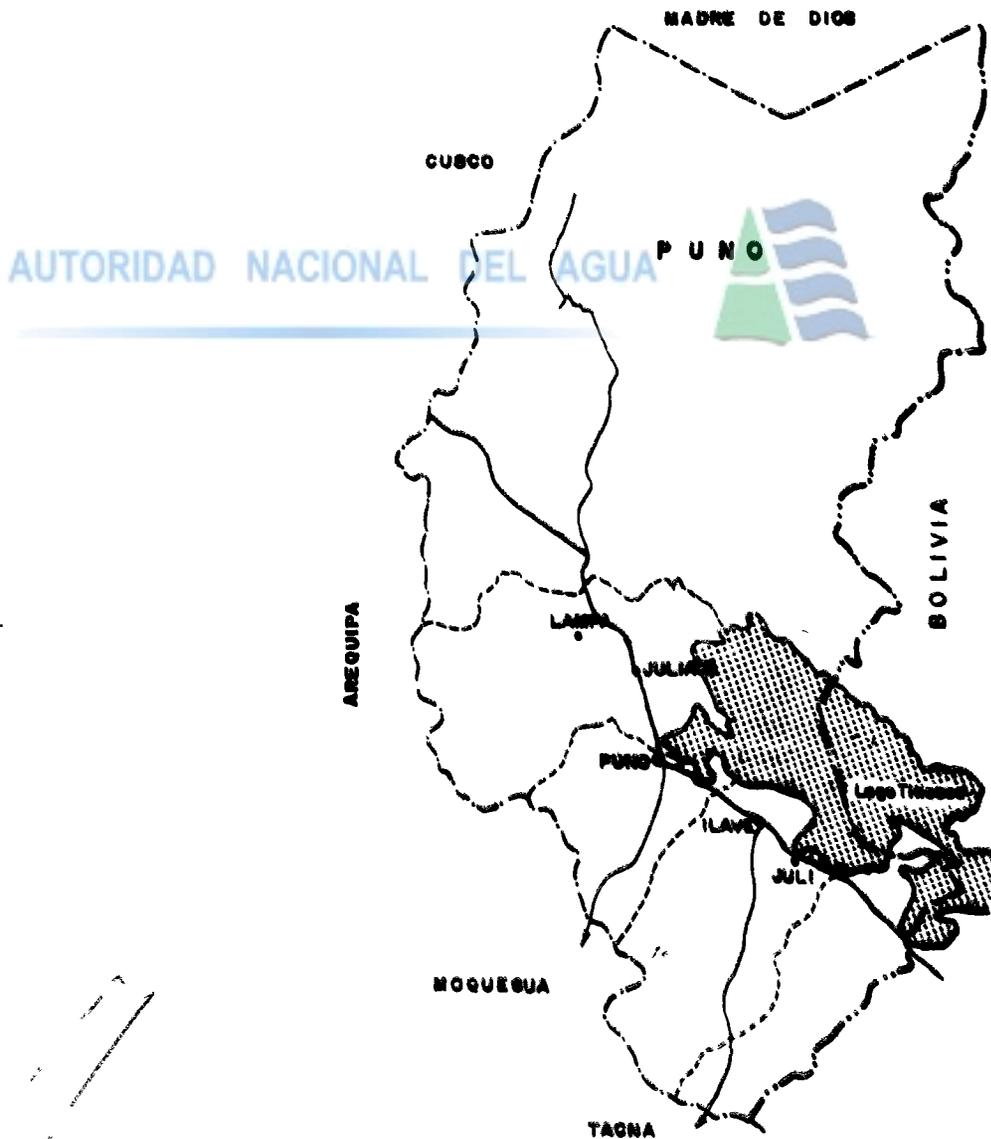
REPUBLICA DEL PERU

MINISTERIO DE AGRICULTURA - INAF  
PROYECTO ESPECIAL DE REHABILITACION  
DE TIERRAS - REHATI

CORPORACION DE DESARROLLO Y  
PROMOCION SOCIAL Y ECONOMICO DEL  
DEPARTAMENTO DE PUNO - CORPUNO



# PRINCIPALES PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO



DIRECCION EJECUTIVA DEL PROYECTO ESPECIAL  
DE REHABILITACION DE TIERRAS



PRINCIPALES PROYECTOS DE IRRIGACION  
EJECUTADOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

I N D I C E

	<u>Pág.</u>
1.0 INTRODUCCION	
2.0 PROYECTOS DE IRRIGACION EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO	2
3.0 DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS	4
3.1 Proyecto de Irrigación Asillo	4
3.1.1 Infraestructura Ejecutada	4
3.1.2 Métodos de Riego usados	6
3.1.3 Costos y Financiamientos	6
3.1.4 Estado de Ejecución	7
3.1.5 Impacto y Beneficios	7
3.2 Proyecto de Irrigación Huataquita	9
3.2.1 Infraestructura Ejecutada	9
3.2.2 Métodos de riego usados	10
3.2.3 Costos y Financiamientos	10
3.2.4 Estado de Ejecución	10
3.2.5 Impacto y Beneficios	11
3.3 Proyecto de Irrigación Cabanillas	11
3.3.1 Infraestructura Ejecutada	12
3.3.2 Métodos de riego usados	12
3.3.3 Costos y Financiamiento	12
3.3.4 Estado de Ejecución	13
3.3.5 Impacto y Beneficios	13
3.4 Proyecto de Irrigación Chuquibambilla	13
3.4.1 Infraestructura a ejecutarse	13
3.4.2 Costos y Financiamientos	14
3.4.3 Estado de Ejecución	14
3.4.4 Impacto y Beneficios	15
3.5 Problemática General	16



4.0	ASPECTOS ECONOMICOS DEL RIEGO EN EL ALTIPLANO	16
5.0	EVALUACION DEL RIEGO EN EL ALTIPLANO	18

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PRINCIPALES PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS EN EL DEPARTAMENTO  
DE PUNO

1. INTRODUCCION

El Departamento de Puno cuenta con una extensión de 72,382 km<sup>2</sup>, incluyendo 4,996 km<sup>2</sup> correspondientes a la parte peruana del Lago Titicaca. La actividad agropecuaria se desarrolla en aproximadamente 3'550,000 has. De este total, el 93% son pastos naturales y el resto, 250,000 has., constituye área cultivada. De esta última área, 242,000 has., 97% de ella, se desarrolla en secano y 7,447 has. bajo riego.

En el Cuadro N°1 se presenta una relación de los Proyectos de Irrigación ejecutados, en ejecución y en estudio en el Departamento de Puno. Allí se indica las áreas totales, las áreas desarrolladas bajo riego, el número de familias beneficiadas, etc. La ubicación de estos proyectos se presenta en el Plano N°1.

Con la finalidad de reducir la incertidumbre en la producción originada por la variabilidad en la precipitación (tanto a lo largo de los años como de los meses en cada año) se han efectuado diversos estudios de proyectos de irrigación en el Departamento, muchos de los cuales han sido ejecutados a la fecha.

En el presente documento, se describirán las diferentes acciones para el desarrollo de agricultura bajo riego que se han realizado en el Departamento de Puno, identificándose sus logros, beneficios, fuentes de financiamiento y principales problemas encontrados.

2. PROYECTOS DE IRRIGACION EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Las acciones iniciales en irrigaciones en el Departamento de Puno datan de 1955 - 1956, época en que el Gobierno toma la decisión de ejecutar proyectos de riego por los continuos años que se presentaban con baja precipitación pluvial anual (sequía).

En esta época se realizan los estudios y las obras del Proyecto Asillo (N° 1)\* en su primera etapa que comprendía 4,050 has; aparte de otros pequeños proyectos como Llalli (N° 2) en el río Ocuriri por Cooperación Popular con 325 ha.

---

\* Numeración del Proyecto en el Cuadro N° 1.

En los años 1962 y 1963 se tiene otro de los ciclos de bajas precipitaciones y origina que el Gobierno con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo, ejecute el Proyecto "7 Irrigaciones" a nivel nacional, donde fueron incluidos en el Departamento de Puno, los proyectos Taraco (Nº 18) con 1,600 has. y Pirapi (Nº 32) con 316 has, ambos por bombeo y Cabanillas (Nº 26) con 1,200 has. y Huataquita (Nº 25) con 800 has. utilizando riego por gravedad, los cuales fueron ejecutados en el año 1965. Además se ejecutó la segunda etapa del proyecto Asillo (Nº 1) con 2,700 has.

En el año 1967 la operación de las irrigaciones queda en manos del Ministerio de Agricultura (Zona Agraria de Puno), no habiendo producido resultados positivos en los años siguientes principalmente por no haberse completado la infraestructura de riego, así como por carecer de una adecuada extensión y capacitación de los beneficiarios.

Posteriormente en 1974, el Gobierno Peruano firma el Contrato de Préstamo Nº 277-SF/PE con el Banco Interamericano de Desarrollo, a fin de ejecutar la tercera etapa del Proyecto Asillo, como parte de un programa de irrigaciones a nivel nacional (Primera Línea Global de Riego).

#### AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Entre 1976 y 1980 la Zona Agraria de Puno y Convenios Rurales-Puno ejecutan nuevos estudios y obras inicialmente en Áreas conducidas por Empresas de Propiedad Social; estas irrigaciones son: Huacauta (Nº 3) con 350 has, Ocara (Nº 27) con 1,000 has, Yanarico (Nº 28) con 1,000 has. y Sollocota (Nº 11) con 650 has.

Entre 1980 y 1981, con el Convenio Holandés "Convenios Rurales" se ejecutan nuevos estudios y obras de irrigaciones en la provincia de Melgar, todas las cuales integran el Proyecto Rural Chuquibambilla, y que empezaron a ejecutarse en el año 1982 en Convenio firmado con el Proyecto Especial Programa Sectorial Agropecuario. Así se ejecutaron las siguientes irrigaciones: Paylla Centro (Nº 8) con 350 has, Paylla Sur (Nº 9) con 260 has, Aquesaya (Nº 5) con 550 has y Tupac Amaru Caycho (Nº 10) con 150 has., todas ellas concluidas en el año 1984.

Entre 1981 y 1982, la Microregión Juliaca aparte de complementar las obras de los proyectos Taraco, Cabanillas, Huataquita y Pirapi, creó la componente Irrigaciones con cargo de la Dirección de Aguas de la Región Agraria XXI - Puno, para ejecutar los estudios y obras en Microirrigaciones cuyas Áreas fluctúan entre 5 a 20 has. (Cuadro Nº 2). A la fecha se han concluido 22 módulos, con un Área total de 155 has. y están por concluir 2 módulos (Nº 56 y 65) con un Área de 17 has.

Por razones de la sequía entre 1982 y 1983, por intermedio del Convenio Holanda - Corpuno, se inicia la ejecución de seis irrigaciones: Collini (Nº 56) con 300 has., Coroca (Nº 65) con 190 has, Boras (Nº 4) con 500 has., Quilca (Nº 20) con 450 has., Chajana (Nº 76) con 300 has. y Cotosh (Nº 33) con 200 has; esta última es con bombeo del Lago Titicaca en estación flotante. A la fecha, las irrigaciones concluidas son: Collini, Soras, Quilca y Cotosh.

Entre 1983 y 1984, se ejecutaron 28 estudios de pequeños proyectos de riego que cubren un área de 3,580 has. Los estudios fueron financiados por la CORPUNO (Plan de Emergencia) y estuvieron a cargo del Instituto Nacional para Ampliación de la Frontera Agrícola (Oficina de Coordinación Regional INAF-PUNO) y el apoyo técnico fue proporcionado por la Dirección de Estudios del INAF y por el Proyecto Especial de Ampliación de la Frontera Agrícola con Tecnificación de Riego (AFATER). A la fecha, se han concluido las obras de 12 proyectos que han incorporado al riego un área de 2,080 has. Por convenios de la Corpuno con la Cooperativa Americana de Remesas al Exterior (CARE) y el Proyecto Especial AFATER, se viene ejecutando las obras de los 16 proyectos restantes. A CARE se le han encargado 11 proyectos y al AFATER 5 proyectos; ellos incorporan al riego 1,500 has.

Entre 1985 y 1986 se han continuado efectuando estudios a través de la Componente Estudios del Proyecto Especial Plan de Emergencia, con apoyo de la Coordinación Departamental del Proyecto Especial Programa Sectorial Agropecuario. A la fecha se han elaborado 12 pequeños proyectos de riego, que vienen siendo ejecutados por el CARE en Convenio con la Región Agraria XXI.

En el año 1983, la CORPUNO continúa con su proyecto "Cambio Tecnológico" pero para desarrollar áreas de riego en comunidades; es así, en Convenio con la Región Agraria XXI y la Microregión Melgar, efectúan estudios de las irrigaciones Azángaro (Nº 64) con 2,500 has y Callacami (Nº 96) con 1,500 has a cargo de la Región Agraria XXI; y el proyecto Orurillo-Posocani (Nº 61) con 2,000 has. a cargo de la Microregión Melgar. Las obras se vienen ejecutando desde 1984 en los proyectos Azángaro y Orurillo-Posocani a cargo de la Región Agraria XXI y Microregión Melgar respectivamente, encontrándose un avance del 40% y 30%.

En 1984, CORPUNO licitó los Estudios de Factibilidad de los Proyectos Huenque (Nº 95) con 38,000 has y Lagunillas (Nº 91) con 50,000 has. A comienzos de 1986, el Proyecto Especial REHATI en convenio con la CORPUNO, desarrolla los Estudios de Factibilidad de los Proyectos Pilcuyo y Cantería, que son, respectivamente, Sub-Proyectos de las Irrigaciones Huenque y Lagunillas. Es-

tos Estudios de Factibilidad han sido concluidos en la primera quincena de Abril de 1986, para ser luego presentados al Banco Mundial para la aprobación de su financiamiento.

En Enero de 1984, se inició la ejecución de obras del Proyecto de Irrigación Ilpa (Nº 73) con 6,000 has. El Proyecto está a cargo de la Dirección de Obras del INAF, en Convenio con el Programa Sectorial Agropecuario, y cuenta con el financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo en base al Contrato de Préstamo Perú-BID Nº 404/OC-PE. El Contratista de las obras, paralizó sus acciones a finales de Diciembre de 1984 aduciendo falta de pago de sus valorizaciones. A Marzo de 1986, la obra sigue paralizada. Se estima que en Mayo de 1986 las obras deben reiniciarse, aunque con un presupuesto bastante limitado que no permitirá ser concluido en el presente año. A la fecha de paralización se estima un alcance físico del orden del 35%.

Los tres últimos proyectos mencionados (Ilpa, Lagunillas y Huenque) son prioritarios para el Departamento de Puno, debido a que incorporan al riego un total de 94,000 has y por su gran trascendencia en la mejora de los niveles socio-económicos del conjunto de la población.

Para analizar su impacto en la región, así como por similitud con los proyectos Cantería y Pilcuyo, se han seleccionado los proyectos mayores (Asillo, Huataquita, Cabanillas y Chuquibambilla).

### 3.0 DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES PROYECTOS

#### 3.1 Proyecto de Irrigación Asillo

##### 3.1.1 Infraestructura Ejecutada

###### Primera Etapa:

- Canal Principal : 22,705 m.l.
- Canales Laterales : 40,927 m.l.
- Drenes Principales : 28,815 m.l.
- Obras de Arte : 46 estructuras

La inversión fué de 511,465.21 Dólares en el año 1956, para poner bajo riego 4,050 has.

Segunda Etapa:

- Bocatoma Inampo: 8,305 m.l.
- Sifones: 2 unid.
- Vaso Regulador de Cotaraja: 2.6 M.M.C.
- Central Hidroeléctrica con una caída de 13.10 m y una producción de 400 kw., caudal de 3.8 m<sup>3</sup>/s.
- Obras de Defensa y Encauzamiento del río San Anton: 4,000 m.l.
- Canales Principales: 10,200 m.l
- Canales Laterales: 8,400 m.l.
- Drenes Principales y Secundarios: 4,000 m.l.
- Obras de Arte: 22 estructuras
- Represamiento de Aricoma: 19 M.M.C.
- Rehabilitación del Sistema de Riego Primera Etapa (4,050 has): 40,927 m.l.
- Rehabilitación del Dren Primera Etapa: 28,815 m.l.

Las obras fueron ejecutadas a un costo de 1'998,197.9 Dólares para poner bajo riego 6,750 has.

Tercera Etapa:

- Reparación de mecanismo de izaje y su adaptación con izaje eléctrico.
- Defensa del río margen Derecha: 21,718 m<sup>3</sup>
- Sistema Complementario de Drenaje: 25,050 m.l.
- Sistema Derivación y Distribución: 129,050 m.l.
- Obras de Arte: 298 Estructuras
- Mejoramiento de Caminos: 45,000 m.l.
- Construcción de Caminos: 52,320 m.l.

- **Construcción y reparación de Compuertas : 26 unidades.**

Las obras fueron ejecutadas a un costo de 2'563,950 Dólares para mejoramiento de la Infraestructura de Riego de 6,750 has.

#### **Obras CORPUNO**

- Se reparó la presa de Cotaraja: 100 m.l.
- Se reparó las compuertas de descarga del reservorio de Cotaraja : 2 unidades
- Se encimó el canal A3: 4 km.
- Se revistió por tramos el canal lateral A3: 1 km.

El costo total de estas obras es de: 496,607 Dólares.

#### **Inversiones en Desarrollo Agrícola**

Se efectuaron las inversiones con el siguiente financiamiento:

<b>AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA</b>		
-	BID (años 1974-1980) en	US\$ 292,621.66
-	Tesoro Público (1981-1985) Corpuno	196,308.80
-	Tesoro Público (Crédito largo plazo)	1'072,194.42
-	Tesoro Público (Crédito Corto Plazo, 74-81)	503,252.73
-	Tesoro Público (Fondo Rotativo 83-86)	276,575.46
-	Tesoro Público (Banco Agrario 84-86)	381,559.65
	<b>TOTAL</b>	<b>US\$ 2'722,512.72</b>

#### **3.1.2 Métodos de Riego Usados**

El método de riego que se viene usando en el área de la Irrigación Asillo es por gravedad, a nivel de parcela el sistema de riego es por surco y melgas y en muchas oportunidades por inundación, sobre todo cuando se usa en cultivos de pastos naturales acompañados de pastos cultivados.

#### **3.1.3 Costos y financiamientos**

El costo del proyecto es de:

Primera Etapa	US\$	511,465.21
Segunda Etapa		1'998,197.80
Tercera Etapa		2'563,950.00
Corpuno		496,607.00
Costo total	US\$	5'570,220.01

Adicionalmente se ha invertido US\$ 2'722,512 en acciones de desarrollo agrícola.

Las fuentes de financiamiento han sido en la primera y la última etapa fondos del Tesoro Público; para la segunda y tercera etapa, el BID con Contrapartida Nacional.

#### 3.1.4 Estado de Ejecución

El Proyecto no fué ejecutado de acuerdo a lo previsto inicialmente. Así, por ejemplo:

- No se ejecutó la hidroeléctrica La Cantera.
- No se ejecutó la planta de bombeo de Palastiti que debería servir para irrigar 132 ha.
- No se construyeron las líneas de transmisión: la principal de más de 5,300 m.l. de la Cantera a Calapampa y otra derivada de ésta, de 2,000m.l., de Calapampa a Palastiti.
- No se asignó la capacidad suficiente al canal lateral A 3 en una longitud de 30,000 m.l.; en muchos tramos debería revertirse.
- No se construyó la infraestructura menor de riego.

#### 3.1.5 Impacto y Beneficios

##### a) Impacto Económico

- Se ha demostrado la factibilidad de la instalación y producción de pastos cultivados (Rye-Grass + Trébol) habiéndose obtenido resultados halagadores, ya que de las 3,000 has puestas bajo riego 1,600 has están instaladas de pastos cultivados.
- Se ha verificado el incremento de la soportabilidad de los pastos naturales de 2.5 u.o/ha/año en pastos naturales a 25 u.o/ha-año en pastos cultivados.

- Se ha iniciado un programa de desarrollo pecuario en base a una rigurosa selección, buena alimentación y mejoramiento genético (inseminación artificial).
  - Se han incrementado los índices de producción a rendimientos 3 a 4 veces mayores en comparación al viejo tradicional (secano).
  - Se ha incrementado el número de ganado y peso de carcaza por animal con relación al ganado nativo (en ovinos de 20 a 45 kg y en vacunos de 200 a 300 kg).
  - Se ha incrementado la producción de leche de 1.5 a 8 litros diarios por vaca, inclusive se está llegando a 12 litros en establos instalados en el área del proyecto.
  - A partir del año 1976 se tiene una nueva cédula de cultivos, variando su producción a hortalizas, en especial el cultivo de la cebolla. En este cultivo se han obtenido rendimientos hasta de 60,000 kg/ha en dos campañas agrícolas cubriendo un área de 20 has.
  - Se ha mejorado genéticamente el ganado, particularmente en las comunidades que utilizan inseminación artificial (ovinos y vacunos).
- b) Impacto Social
- Se ha mejorado el nivel de vida de 1,820 familias, directa e indirectamente.
  - Las comunidades se han organizado de acuerdo a dispositivos legales (Ley de Reforma Agraria 17716, Ley General de Aguas 17752 y sus Reglamentos), y han tenido reconocimiento oficial.
  - Asimismo se han creado nuevas organizaciones como producto de la aplicación de las leyes 17752-Ley General de Aguas y sus Reglamentos y Ley de Reforma Agraria-17716 y sus Reglamentos; ellas son: Sociedades Agrícolas de Interés Social, Comisiones y Comités de Regantes con participación directa de las comunidades.
  - Como producto del mejoramiento genético en el ganado vacuno ha nacido la "Asociación de Criadoras de Ganado Brown Swiss" y una Cooperativa Agraria de Servicios (Servicio Agrícola y Pecuario).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- Actualmente las comunidades cuentan con: Posta Sanitaria, Colegio Secundario y Escuelas Primarias.

c) Impacto Técnico

- Por la soportabilidad obtenida de los pastos cultivados en el proyecto Asillo, ha sido una de las mejores experiencias que se han difundido a nivel departamental y se ha constituido en un logro de grandes proporciones para las áreas bajo riego.
- En ganadería, con el mejoramiento genético del ganado vacuno y ovino y con la soportabilidad de los pastos cultivados y un buen manejo de pastos (cercos eléctricos), los rendimientos de carne y leche han superado todas las expectativas.
- Se ha logrado un uso regular en el uso del agua de riego, obteniéndose coeficientes de manejo aceptables.
- Aparte de haberse logrado un incremento en las áreas bajo riego de los cultivos tradicionales, se ha obtenido mejores rendimientos con el uso de abonos, insecticidas y fungicidas y oportunidad en el crédito y en la siembra.

Así tenemos:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- La avena forrajera de 20,000 kg/ha se ha incrementado a 40,000 kg/ha.
- Cebada forrajera, de 18,000 kg/ha, se está llegando a 30,000 kg/ha.
- Alfalfa, se producía 12,000 kg/ha, se está llegando a 50,000 kg/ha al año (materia verde o pastoreo).
- Papa, se producía tradicionalmente 5,000 kg/ha, se está llegando a 20,000 kg/ha en siembra adelantada.
- Cebolla, nuevo cultivo en la zona, se está llegando a 30,000 kg/ha (cosecha).
- Pastos cultivados, no se sembraba en el área, se está llegando a 44,000 kg/ha al año.
- En la producción pecuaria también ha habido incremento en el número de animales, así tenemos: vacunos, se tuvo tradicionalmente 6,152 cabezas y actualmente se tiene 12,218 cabezas; para los ovinos estas cifras son 31,880 y 43,184 cabezas.

zas respectivamente. La mayor cantidad se tiene en las comunidades y parcialidades: 38,592 ovinos en las comunidades y 4,592 ovinos en la SAIS unión.

### 3.2 Proyecto de Irrigación Huataquita

#### 3.2.1 Infraestructura Ejecutada

##### Primera Etapa

- Bocatoma para 800 l.p.s
- Canal principal de 20,270 m.l. (8,826 m.l. revestido, y 11,444 m.l. en tierra).
- Compuertas reguladoras y desagües 05 unidades.
- Pasarelas 61 unidades.
- Puentes 18 unidades.
- Alcantarillas 16 unidades.
- Acueductos 19 unidades.
- Tomas laterales 23 unidades (con compuertas de fierro).
- Tomas laterales 19 unidades (sin compuertas).

##### Segunda Etapa

- Construcción de una nueva bocatoma.
- Ampliación y mejoramiento del canal principal en 20,270 m.l.
- Mejoramiento de obras de arte: 137 unidades.
- Reconstrucción y reubicación de laterales.
- Reconstruir y Mejorar el Sistema de Drenaje: 3,500 m.l.

No se ha concluido a la fecha las obras por un desfase en el proyecto original.

#### 3.2.2 Métodos de Riego Usados

El método es el riego por gravedad, a nivel parcelario

es bajo los sistemas de riego por surco, melgas o inundaciones; por inundaciones es utilizado con mas frecuencia para regar sus pastos naturales.

### 3.2.3 Costos y Financiamientos

El proyecto fue ejecutado a un costo relativamente bajo, 180,897.21 dólares, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo en Convenio con el Fondo Nacional de Desarrollo Económico.

En la segunda etapa con el apoyo del Banco Mundial, se está invirtiendo para complementar la infraestructura de riego del proyecto por un monto de 147,438.68 de dólares, según informe de la Microregión de Juliaca.

### 3.2.4 Estado de Ejecución

A la fecha no se han concluido las obras de la segunda etapa teniéndose un avance del orden del 60%.

### 3.2.5 Impacto y Beneficios

Estos proyectos por situaciones que se desconocen, han sido desfasados y recién este año podrán cumplir los contratistas con la entrega de las obras; sin embargo en el área de extensión agrícola desde su inicio en 1980/1981 se han venido ejecutando acciones principalmente en las áreas de secano y poca acción en el área de las irrigaciones. En los dos últimos años la Dirección Ejecutiva de la Microregión Juliaca, ha implementado la División de Desarrollo de Areas Bajo Riego, cuyos objetivos principales son:

- Intensificar el período de cultivos orientados a obtener doble cosecha al año.
- Capacitar en la técnica de riego a los beneficiarios de los proyectos.
- Incrementar la producción y productividad agropecuaria.
- Elevar el nivel de vida de los beneficiarios de los proyectos.

Con esta implementación se ha conseguido algunos beneficios, tales como incremento en los rendimientos de los cultivos

tradicionales como son el cultivo de la papa (15,000 kg/ha), habas (1,200 kg/ha), cebada forrajes (20,000 kg/ha), y avena forrajera (25,000 kg/ha).

- La introducción de cultivos de hortalizas ha sido otro impacto técnico-económico, en especial el cultivo de la cebolla; que a la fecha se obtiene rendimientos de 20,000 kg/ha en verde por cosecha (15 has). Este cultivo ha demostrado buena soportabilidad a los factores climáticos, por tanto se puede llegar a tener hasta tres cosechas al año.
- Además por ser un cultivo que se siembra exclusivamente para comercializar, esto genera entradas al productor en forma inmediata y segura. En ganadería con el sembrío de pastos cultivados (48 has) también se han producido incrementos en la producción de leche, así como el aumento en producción de carne comparado con el ganado nativo alimentado con pastos naturales.

### 3.3 Proyecto de Irrigación Cabanillas

Este proyecto en realidad fue uno solo con el proyecto Huataquita en su inicio, pero actualmente se le considera separadamente.

#### 3.3.1 Infraestructura Ejecutada

##### Primera Etapa

- Se construyó una toma en la margen Izquierda del Río Cabanillas para 1,200 l. p.s.
- Un canal principal de 17,600 m.l., con 5,500 m.l. de canal revestido y canal en tierra con 12,100 m.l.
- Canales laterales en número de 56 con un total de 36,200 m.l.
- Obras de arte 91 (40 canoas, 6 puentes, 5 acueductos, 8 caídas, 29 pasarelas y 3 superpasajes).

##### Segunda Etapa

- Mejoramiento de la Bocatoma.
- Refacción del revestimiento del canal en 6,469 m.l.

- Revestimiento del canal en 962 m.l.
- Construcción de las siguientes obras de arte:

Dos conductos cubiertos

Compuertas reguladores en cada una de las tomas laterales.

Reparación de dos conductos cubiertos

Reparación de 5 canoas.

Construcción de canales laterales en 15, 420 m.l.

Construcción de canales laterales sembrados 29,660 m.

Construcción de drenes con 12,000 m.l.

### 3.3.2 Métodos de Riego usados

El método de riego que se utiliza es por gravedad, a nivel de parcela con sistemas de riego por surco, melgas e inundación sobre todo para regar pastos naturales y/o pastos cultivados Rye-Grass + Trébol.

### 3.3.3 Costos y Financiamientos

El costo del proyecto es de:

Primera Etapa US\$ 149,142.43

Segunda Etapa US\$ 163,385.00

US\$ 312,527.43

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



La primera etapa ha sido financiada por el Banco Interamericano de Desarrollo en Convenio con el Fondo Nacional de Desarrollo Económico.

La 2da. Etapa está financiada con fondos del Banco Mundial.

### 3.3.4 Estado de Ejecución

Igual que el proyecto Huataquita las obras no han sido concluidas, estimándose un avance del orden del 80%. Falta concluir la toma y algunos tramos del canal principal, así como canales laterales, sistema de drenaje principal y secundario y obras de arte.

### 3.3.5 Impacto y Beneficios

Idénticamente que el proyecto Huataquita lo dicho para ese proyecto es valedero para el proyecto Cabanillas, por ser áreas vecinas y tener los mismos problemas.

### 3.4 Proyecto de Irrigación Chuquibambilla

En los estudios ejecutados para 2,000 has, se contempla 2 Etapas para la ejecución de las obras. De 1981 a 1985 se han venido ejecutando las obras respectivas para cumplir con la 1ª Etapa que consiste en el mejoramiento de 4,000 has. con el recurso hídrico existente en los ríos Santa Rosa, Llalimayo, Mascaramayo y Umachiri, sin considerar obras de regulación.

La 2da. Etapa contempla el incremento de los caudales mediante represas en Parina (60 MMC) e Irriquilla (50 MMC), principalmente, para ampliar el área bajo riego en 8,000 has.

#### 3.4.1 Infraestructura a Ejecutarse

Se contempla la construcción de las siguientes obras de infraestructura:

- Canales principales: 120,000 m.l.
- Bocatomas: 17 unidades.
- Canales secundarios: 157,000 m.l.
- Sistemas de drenaje: 90,000 m.l.

En la actualidad están prácticamente concluidos los sub-proyectos.

- a) Paylla Sur, para 200 has y que benefician a 94 familias. Se ha construido una bocatoma, canal principal de 1,650 m.l. y 20 obras de arte.
- b) Aquesaya, para 550 has y que beneficia a 72 familias. Las obras construidas constan de: bocatoma para 550 l.p.s, canal Principal de 9,000 m.l. (2,163 m.l. revestidos) y 8 obras de arte (2 puentes, 15 pasarelas y 1 aforador).
- c) Tukpac Amaru Caycho, para 649 has que benefician a 45 fami-

lias. Las obras construidas constan de: bocatoma para 649 l.p.s, canal principal de 2,000 m.l. (revestidos) y 27 obras de arte (10 caídas, 6 pasarelas, 1 puente carrozables, 10 tomas laterales).

- d) Paylla Centro, para irrigar 350 has y que benefician a 139 familias. Se ha ejecutado para habilitar 100 has las siguientes obras: canal principal 1,759 m.l. (revestido) y 17 obras de arte (4 puentes carrozables, 7 pasarelas, 5 tomas, 1 caída).

### 3.4.2 Costos y Financiamientos

Los proyectos han sido financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo dentro del préstamo PERU - BIRF Nº 404/OC-PE y 652/SF-PE, en Convenio del INAF y Proyecto Especial Programa Sectorial Agropecuario, habiéndose invertido:

- Paylla Sur	US\$	92,033.36
- Aquesayka		73,998.02
- Tupac Amaru Caycho		121,606.83
- Paylla Centro		<u>68,305.50</u>
<b>Total US\$</b>	<b>US\$</b>	<b>355,943.71</b>



### 3.4.3 Estado de Ejecución

De los cuatro sub-proyectos programados se han concluido tres de ellos, faltando concluir el sub-proyecto Paylla Centro; éste tiene un avance total de 98%. Falta, asimismo, concluir 13 sub-proyectos para poder mejorar las 4,000 has programadas en la primera etapa. A la fecha, se han puesto bajo riego 1,009 has por este Convenio y por Empresas Rurales en los proyectos Huancanta 350 has, en los cuales se han instalado los pastos cultivados desde 1977-1978.

### 3.4.4 Impacto y Beneficios

Desde el año 1980-1981 con el Convenio Rural Melgar, luego Microregión Melgar, se ha dado bastante énfasis en pequeños proyectos de riego dentro del proyecto Integral Chuquibambilla. Es así que de las 1,500 has. puestas bajo riego hasta 1984, se hallan desarrollado 760 has de pastos cultivados con magníficos

resultados en engorde de ovinos, vacunos y mantención de vacas lecheras, como lo han demostrado técnicos del Convenio Rural Melgar.

- Dentro de los logros obtenidos se ha podido determinar el orden de prioridades de la explotación ganadera con pastos cultivados bajo riego: Engorde de ovino, engorde de vacuno, mantención de vacas lecheras.
- Se ha demostrado que en las áreas de los proyectos en mención existe una amplia experiencia en lechería (por la proximidad a la Estación Experimental Chuquibambilla de la Universidad del altiplano).
- Análogamente en engorde de ovinos. En los años 1979-1981 en la zona se engordó alrededor de 20,000 ovinos de saca en pastos cultivados bajo riego, que significan aproximadamente un aumento en producción de carne de 50,000 kg/año en sólomente 250 has.
- Existe experiencia a nivel de producción de crianza de ovinos y a nivel experimental con crianza y engorde de alpaca.
- Se ha asimilado la experiencia de engorde compensatorio de carnerillos caponcillos, y ovejas de saca: aproximadamente un aumento de peso individual de 100 gramos diarios, o sea, 6 kg. en 60 días; ello permite engordar 180 animales por ha/año, haciendo un total de 1,000 kgs. de carne producida.
- Análogamente en el engorde compensatorio de toretes: aproximadamente un aumento de peso individual de 1,000 granos diarios, o sea 120 kgs. en 120 días; ello permite engordar aproximadamente 8 animales por ha/año, haciendo un total de 1,000 kg de carne producida.
- Producción lechera: manteniendo vacas de producción, vacas secas, vaquillonas y menores hasta de 6 meses, se produce aproximadamente 5,000 kg. de leche y 2 terneros de 120 kgs. por ha/año.

### 3.5 Problemática General

Todos los proyectos efectuados y concluidos en el Departamento adolecen de factores comunes, tales como:

- Solamente se han construido las principales obras civiles

(Bocatoma, Canal Principal, Obras de Arte, etc.) no habiéndose ejecutado completamente canales laterales y secundarios ni sistemas de drenaje.

- Carencia de acciones de extensión, capacitación e investigación. Los resultados que se han obtenido son limitados.
- Falta de apoyo crediticio agrícola oportuno.
- Falta de un buen servicio de maquinaria agrícola en el área de las irrigaciones, para la preparación de tierras entre Agosto, Diciembre de cada Campaña Agrícola.
- Falta de fertilizantes e inoculantes para la siembra de pastos cultivados y cultivos anuales.
- Falta de semilleros para proveer al beneficiario de semillas certificadas tanto de papa como avenas (forrajera y grano).
- Falta de productos veterinarios para control de enfermedades y parásitos gastro intestinales y pulmonares del ganado (ovino y vacuno).
- Falta de organización y capacitación a los usuarios en el Área de las irrigaciones.
- Carencia de participación de los comuneros en los estudios y las obras (consultas y opiniones) que han dado lugar a serios problemas en el ejecución de los proyectos de riego y en su utilización.

#### 4. ASPECTOS ECONOMICOS DEL RIEGO EN EL ALTIPLANO

En el Departamento de Puno se tiene 3'255,000 has con pastos naturales y a nivel nacional hay aproximadamente 10 millones de has. de pastos naturales. Existe al nivel nacional como departamental una fuerte tendencia al sobrepastoreo, por lo que se hace necesario considerar y priorizar todo tipo de acciones posibles para reducirlo.

Una de las soluciones más realistas y específicas es el engorde en pastos cultivados con el objeto de bajar la carga animal/ha y la duración del tiempo de permanencia del ganado. Bajo estas premisas el engorde de ganado debe tener preferencia y en lo posible debe priorizarse en pastos bajo riego (irrigaciones) ya que tienen la ventaja de que una vez establecida la pradera y con un adecuado manejo se mantiene una producción estable, la saca es racional y se evita la tendencia a estacionarse en los pastos cultivados en seco.

Los rendimientos en kg/ha de los pastos cultivados en seco versus los pastos cultivados bajo riego es de 1 a 2 y como los primeros son estacionales, o sea que solo se usan en época de lluvias (15 de Octubre a 15 de Abril) con el consiguiente riesgo de no tener precipitaciones efectivas (sequía), la capitalización de los productores empieza a mermar a tal extremo que se ven obligados a deshacerse del ganado adquirido o producido de alto valor genético, con las cuantiosas pérdidas que éstas significan, como ocurrió en las sequías de los años 1963-1964 y 1982-1983.

Para evitar estas pérdidas en el campesinado, que se presentan periódicamente, se hace necesario desarrollar una política agresiva en cuanto a irrigaciones se refiere.

Si bien es cierto que el campesinado del Altiplano no tiene experiencia en riego, en últimas décadas se vienen ejecutando proyectos de irrigación que están demostrando las bondades de la inversión.

Entre las principales conclusiones de las experiencias obtenidas, se debe resaltar las siguientes:

- a) Un proyecto de irrigación requiere normalmente alrededor de 10 años para llegar al 100% de su aprovechamiento óptimo en la producción en el caso de que la explotación pecuaria sea la lechería. Sin embargo puede señalarse que en un proyecto de irrigación con una explotación dirigida a la producción (engorde de ovino y/o vacuno), puede llegar a su óptimo

nivel en menor tiempo, alrededor de 6 años, puesto que la explotación es menos complicada. La experiencia en el Altiplano y en algunas zonas de la sierra central indica que una duración de 6 años es más que suficiente, como lo demuestra la experiencia en la E.P.S. Kunurana, S.A.I.S. Tupac Amaru, Comunidades de Llalli y Paylla etc.

- b) Asimismo la experiencia en las zonas altas de Punoy en algunas zonas de la Sierra Central (S.A.I.S Tupac Amaru, SAIS Cahuide, E.P.S. Kunurana, Umachiri, Nuñoa, Fundo San Antonio, Comunidades Campesinas de Llally y Paylla), indican que el engorde de ovino, toretes y crianza de ovinos es altamente rentable en pastos cultivados bajo riego.
- c) Con los proyectos de riego, aparte de haberse incrementado las áreas, se han incrementado los índices de producción, de 3 a 4 veces mayores que en los cultivos en seco; así tenemos que en el cultivo de papa los rendimientos en seco en promedio que eran de 4,000 kg/ha, en la actualidad se ha logrado incrementarlo a 20,000 kg/ha. Otros ejemplos del aumento de los rendimientos son: Habas grano, de 800 kg/ha a 1,200 kg/ha, avena forrajera, de 15,000 kg/ha a 40,000 kg/ha, cebada forrajera, de 18,000 kg/ha a 30,000 kg/h. Se han introducido nuevos cultivos tanto para forraje como en hortalizas que se están sembrando en parcelas de 20 has. con rendimientos considerables de 60,000 kg/ha en doble campaña; en parcelas de cebolla se puede sacar hasta tres campañas.

Debemos indicar que el departamento de Puno, es el primer productor de quinua y segundo de papa en el nivel nacional.

##### 5. EVALUACION DEL RIEGO EN EL ALTIPLANO

La importancia de la evaluación estriba en que los últimos diez años, los proyectos de riego en el Altiplano han cambiado sustancialmente su cédula de cultivos, para dar cabida a los pastos cultivados en reemplazo de los cultivos tradicionales (alimenticios), destinados al auto consumo y al abastecimiento de los centros poblados cercanos y a los mercados de las localidades de Juliaca, Ayaviri, Azángaro, Puno y Cuzco.

Dado que han demostrado que los pastos cultivados bajo riego son altamente rentables en rendimiento con la relación a los pastos cultivados en seco, sobre todo para las tres explotaciones importantes en orden de prioridades: engorde de ovinos, engorde de vacunos y para lechería, la evaluación se ha efectuado

para la producción de un pequeño productor (5 has) y al nivel de un proyecto grande (para pastos cultivados en secano y bajo riego).

El análisis ha sido ejecutado por técnicos del Convenio Rural Melgar en el documento "Costo y Beneficio de Irrigación comparada con la Producción bajo lluvia en en Altiplano Puneño".

Se determina primeramente los costos de inversión para engorde de ovino, engorde vacuno y para lechería al nivel de un pequeño productor (Cuadros Nº 3, 4 y 5) y los costos de inversión, en ese mismo orden, al nivel de proyectos (Cuadros N°6, 7 y 8). Los costos considerados fueron establecimiento de pastos (alfalfa/Dactyles, Rye-Grass + Trébol), explotación de irrigación, adquisición de ganado, cercos, construcción y equipo. Para el caso del nivel de un pequeño productor, se supuso que la inversión e infraestructura de riego es asumida por el estado.

Asimismo, se determinó los costos anuales máximos en engorde de ovino, engorde vacuno y para lechería (Cuadros Nº 9, 10, 11). Los costos que se consideran son mantención de pastos (fertilizantes y mantenimiento de equipo), riego y gastos en ganado (dosificación, mantención de ganado - pastos) y, solo en el caso de lechería, se agregaron adquisición de ganado de reemplazo y servicio de inseminación artificial (gastos en ganado) y construcción y equipamiento.

Con la información anterior se han elaborado cuadros-resúmenes para hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) y que se muestran en los Cuadros Nº 12, 13, 14, 15, 16 y 17. La información fue preparada para engorde de ovino, engorde de vacuno y para lechería, discriminándose para cada uno de ellos si son pastos cultivados al secano (alfalfa, dactyles), o si son pastos cultivados bajo riego (Rye-Grass + Trébol), tanto a nivel de pequeño productor como a nivel de proyecto. Para todos los casos analizados se hizo las consideraciones siguientes: la vida del proyecto es 20 años, los costos y los ingresos ocurren al final de cada año, el costo de oportunidad del capital es 10%.

Un resumen de las TIR y los VAN puede encontrarse en el Cuadro Nº 18. De los resultados presentados pueden obtenerse las siguientes conclusiones:

- En términos generales, los parámetros de la evaluación indican una situación muy favorable del cultivo de pastos bajo riego frente a pastos en secano.

- Con pastos cultivados bajo riego, los tres tipos de explotación tanto a nivel de pequeño productor como a nivel de proyecto, tienen una TIR bastante positiva, lo que significa una rápida recuperación de la inversión.
- Con pastos cultivados bajo riego, al nivel de pequeños productores, las TIR en promedio son un 20% más altas que pastos en secano; y estos mismos valores a nivel de proyecto son en promedio un 15% más bajos. Ello se explica, debido a que a nivel de pequeños productores se hizo la consideración de que los costos de infraestructura de riego son asumidos por el Estado.
- Desde el punto de vista de la recuperación de la inversión y en la situación de pastos cultivados bajo riego, el engorde de ovinos es mas favorable tanto a nivel de pequeño productor como a nivel de proyecto.
- Con pastos cultivados bajo riego el VAN es aproximadamente el doble que con pastos en secano, siendo mas favorable en el nivel de pequeño productor que a nivel de proyecto. En el caso particular de lechería a nivel de pequeño productor se obtiene el VAN más alto; ello es importante desde el punto de vista social, pues este parámetro mide el beneficio neto anual que recibe el pequeño productor y que se refleja, consecuentemente, en un mejoramiento inmediato de su nivel de vida.

## CUADRO N° 1

## A. PROYECTOS EJECUTADOS

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIOS EN  
EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	BAJO RIEGO	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFICIARIAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROVINCIA							
1	Asillo	Asillo	Melgar	5,225	3,000	Gravedad	Gravedad	1,820	5'074,909.6	Tesoro Público BID
2	Llalli	Llalli	Melgar	325	80	Gravedad	Gravedad	33	223,713.6	Tesoro Público
3	Huacauta	Marari	Melgar	350	293	Gravedad	Gravedad	200	398,803.59	Tesoro Público
4	Soras	Llalli	Melgar	500	200	Gravedad	Gravedad	200		Tesoro Público
5	Aquesaya	Llalli	Melgar	550	390	Gravedad	Gravedad	172	73,998.02	BID - PSA
6	Nuñoa-Canchiri	Nuñoa	Melgar	150	90	Gravedad	Gravedad	90	S/D	Tesoro Público
7	Pilcacoota	Nuñoa	Melgar	100	50	Gravedad	Gravedad	40	S/D	Tesoro Público
8	Paylla Centro	Umachiri	Melgar	350	100	Gravedad	Gravedad	139	68,305.50	BID-PSA
9	Paylla Sur	Ocuviri	Melgar	200	60	Gravedad	Gravedad	94	92,033.36	BID-PSA
10	Tupac Amaru Caycho	Ocuviri	Melgar	150	50	Gravedad	Gravedad	45	121,606.83	BID-PSA
11	Sollocota	San José	Azangaro	650	250	Gravedad	Gravedad	150	747,922.00	Tesoro Público
12	Huasacona	Muñani	Azangaro	400	150	Gravedad	Gravedad	318	42,121.81	BID-PSA
13	Chimba-Jallapisi	Azangaro	Azangaro	100	50	Gravedad	Gravedad	46	24,834.91	A.I.D.
14	Jergachi	Samán	Azangaro	7	4	Gravedad	Gravedad	17	22,156.64	Banco Mundial
15	San José	San José	Azangaro	150	50	Gravedad	Gravedad	400	31,237.99	BID-PSA
16	Titahuarija..	Samán	Azangaro	3	3	Gravedad	Gravedad	8	16,808.21	
17	Putina	Putina	Azangaro	150	20	Gravedad	Gravedad	100	S/D	Tesoro Público
18	Taraco	Taraco	Huancane	1 600	300	Bombeo	Gravedad	812	2'438,120.	BID Banco Mundial

## A. PROYECTOS EJECUTADOS

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIO EN  
EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	BAJO RIEGO	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFICIARIAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROVINCIA							
19	Huancho	Huancane	Huancane	100	40	Gravedad	Gravedad	250	18,092.58	BID-PSA
20	Quilca	Inchupalla	Huancane	450	50	Gravedad	Gravedad	87	s/D	Convenio Holandés
21	Corapata I	Pusi	Huancane	6	3	Gravedad	Gravedad	14	7,608.67	Banco Mundial
22	Corapata II	Pusi	Huancane	5	2	Gravedad	Gravedad	11	S/D	Banco Mundial
23	Llapas I	Pusi	Huancane	9	5	Gravedad	Gravedad	23	11,428.76	Banco Mundial
24	Llapas II	Pusi	Huancane	5	3	Gravedad	Gravedad	19	10,862.51	Banco Mundial
25	Huataquita	Cabanillas	San Román	800	300	Gravedad	Gravedad	220	325,335.89	BID Banco Mundial
26	Cabanillas	Cabanillas	San Román	1,200	400	Gravedad	Gravedad	400	312,527.43	Banco Mundial
27	Yocara	Cabanillas	San Román	1,000	352	Gravedad	Gravedad	150	98,981.76	Tesoro Público
28	Yanarico	Cabanillas	San Román	1,000	100	Gravedad	Gravedad	200	94,245.80	Tesoro Público
29	Chacas I	Juliaca	San Román	8	4	Gravedad	Gravedad	11	17,613.27	Banco Mundial
30	Chacas II	Juliaca	San Román	12	4	Gravedad	Gravedad	15	17,242.71	Banco Mundial
31	Kokan	Juliaca	San Román	10	6	Gravedad	Gravedad	13	16,112.13	Banco Mundial
32	Pirapi	Chucuito	Puno	310	310	Bombeo	Gravedad	812	175,269.42	BID Banco Mundial
33	Cotosh	Capachica	Puno	200	-	Bombeo	Gravedad	200	S/D	Convenio Holandés
34	Cahualla	Mañazo	Puno	100	100	Gravedad	Gravedad	120	31,096.63	Tesoro Público
35	Mañazo (Rinconada)	Mañazo	Puno	50	50	Gravedad	Gravedad	60	19,407.13	A.I.D.

CUADRO Nº 1

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIO EN EL  
DEPARTAMENTO DE PUNO

## A. PROYECTOS EJECUTADOS

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	BAJO RIEGO	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFI- CIADAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROVINCIA							
36	Collana-Logera	Coata	Puno	12	6	Gravedad	Gravedad	17	2,902.94	Banco Mundial
37	Soraza	Coata	Puno	7	3	Gravedad	Gravedad	22	2,992.15	Banco Mundial
38	Ojerani	Puno	Puno	15	15	Gravedad	Gravedad	104	S/D	Tesoro Público
39	Pusalaya	Puno	Puno	20	20	Gravedad	Gravedad	130	S/D	Tesoro Público
40	Llungo	Atungolla	Puno	8	-	Gravedad	Gravedad	25	14,545.21	Banco Mundial
41	Collana Trapiche	Paucarrolla	Puno	10	-	Gravedad	Gravedad	27	22,974.24	Banco Mundial
42	Añazani	Mañazo	Puno	6	-	Gravedad	Gravedad	7	17,513.68	Banco Mundial
43	Unocolla	Capachica	Puno	8	-	Bombeo	Gravedad	10	22,869.76	Banco Mundial
44	Yanyara	Capachica	Puno	5	-	Gravedad	Gravedad	12	9,259.31	Banco Mundial
45	Ullari	Coata	Puno	8	-	Gravedad	Gravedad	31	14,789.24	Banco Mundial
46	Siale III	Capachica	Puno	5	-	Gravedad	Gravedad	7	12,542.87	Banco Mundial
47	Munos	Coata	Puno	7	-	Gravedad	Gravedad	28	10,410.19	Banco Mundial
48	Kaquiringora	Mañazo	Puno	7	-	Gravedad	Gravedad	16	10,004.77	Banco Mundial
49	Tupala	Pizacoma	Chucuito	400	-	Gravedad	Gravedad	53	11,675.37	A.I.D.
50	Rosario	Pizacoma	Chucuito	300	100	Gravedad	Gravedad	59	28,721.83	A.I.D.
51	Queñauni	Yungoyo	Chucuito	50	45	Gravedad	Gravedad	100	10,572.86	A.I.D.
52	Llaquepa	Pomata	Chucuito	100	54	Gravedad	Gravedad	250	13,838.00	A.I.D.
53	Carancani	Juli	Chucuito	50	25	Gravedad	Gravedad	66	9,102.83	A.I.D.
54	Tahuaco	Yunguyo	Chucuito	80	45	Gravedad	Gravedad	46	10,035.73	BID - PSA

A. PROYECTOS EJECUTADOS

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIOS EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	BAJO RIEGO	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFICIARIAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROV. NCIA							
55	Molino Kapea	Zepita	Chucuito	200	40	Gravedad	Gravedad	150	43,676.64	BID - PSA
56	Collini	Collini	Chucuito	300	100	Gravedad	Gravedad	200		
57	Collana III	Cabanilla	Lampa	5	-	Gravedad	Gravedad	8	S/D	Convenio Holandés
58	Collana IV	Cabanilla	Lampa	7	-	Gravedad	Gravedad	9	6,672.41	Banco Mundial
59	Iña Pampa	Ayapata	Carabaya	25	25	Gravedad	Gravedad	20	6,672.41	Banco Mundial
60	Patambuco	Patambuco	Sandia	200	100	Gravedad	Gravedad	20	6,779.66	Tesoro Público
SUB-TOTAL				18,060	7,447	-	-	250	123,629.11	Tesoro Público
								8,936	10'944,576.96	

B. PROYECTOS EN EJECUCION (Febrero 1986)

AVANCE %

61	Orurillo	Orurillo	Melgar	1,500	30%	Gravedad	-	626		Tesoro Público
62	Nuñoa	Nuñoa	Melgar	740	20%	Gravedad	-	520		BID - PSA
63	Altojilahuata	Azangaro	Azangaro	75	50%	Gravedad	-	88		
64	Azangaro	Azangaro	Azangaro	2,500	40%	Gravedad	-	729		Tesoro Público
65	Coroca	Antauta	Azangaro	190	80%	Gravedad	-	83		Tesoro Público
66	Anayquia	Azangaro	Azangaro	150	90%	Gravedad	-	81		Tesoro Público
67	Tiramaza	Tiramaza	Azangaro	100	40%	Gravedad	-	246		AID
68	Esmeralda	Arapa	Azangaro	50	90%	Gravedad	-	35		Tesoro Público
69	Recreo	San Anton	Azangaro	150	60%	Gravedad	-			Tesoro Público
70	San José Ray	Coata	Puno	5	90%	Gravedad	-	10		Convenio Canadá
71	Chacamocco	Coata	Puno	12	80%	Gravedad	-	28		Banco Mundial

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIOS EN

B. PROYECTO EN EJECUCION (Feb-86)

EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	AVANCE %	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFICIADAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROVINCIA							
72	Morinlaya	Chucuito	Puno	15	20%	Gravedad	-	60		CARE
73	Illpa	Atuncolla	Puno	6,000	33%	Gravedad	-	1,200		BID - PSA
74	Huillamocco	Mañazo	Puno	30	50%	Gravedad	-	60		CARE
75	Cucho Esqueña	Acora	Puno	50	60%	Gravedad	-			CARE
76	Chajana	Acora	Puno	300	30%	Gravedad	-	90		Tesoro Público
77	Conima	Conima	Huancane	50	20%	Gravedad	-	-		CARE
78	Patacachi	Conima	Huancane	100	20%	Gravedad	-	133		BID-PSA
79	Lloquecolla	Putina	Huancane	200	40%	Gravedad	-	390		BID-PSA
80	Nunaypa	Putina	Huancane	150	45%	Gravedad	-	49		BID-PSA
81	Umuchi	Moho	Huancane	50	10%	Gravedad	-			CARE
82	Tiracollo	Ilave	Chucuito	100	90%	Gravedad	-	173		BID-PSA
83	Huancani	Zepita	Chucuito	80	50%	Gravedad	-	420		CARE
84	Molino Camiraya	Zepita	Chucuito	50	30%	Gravedad	-	98		CARE
85	Illeca	Zepita	Chucuito	50	20%	Gravedad	-	-		CARE
86	Challapampa	Zepita	Chucuito	50	40%	Gravedad	-			CARE
87	Cañumas	Santa Lucía	Lampa	340	80%	Gravedad	-	179		Tesoro Público
88	Alto Angara	Pucara	Lampa	75	30%	Gravedad	-	26		Tesoro Público
	SUB-TOTAL			13,502						



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

26

PROYECTOS DE IRRIGACION EJECUTADOS, EN EJECUCION Y EN ESTUDIOS EN

C.- PROYECTOS EN ESTUDIO (FEBRERO 1986)

EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Nro. Ord.	PROYECTO	UBICACION		AREA TOTAL	AVANCE %	METODO DE IRRIGAC.	DRENAJE USADO	FAMILIAS BENEFICIADAS	INVERSION US \$	FINANCIAMIENTO
		DISTRITO	PROVINCIA							
89	Chuquibambilla	Multi-Distrital	Melgar	12,000	70%	Gravedad	-	5,000		Tesoro Público
90	San Anton	San Anton	Azangaro	28,900	10%	Gravedad	-	5,000		Tesoro Público
91	Lagunillas	Multi-distrital	San Ramón	50,000	100%	Gravedad	-			Tesoro Público
92	Kasani-Huaraya	Moho	Huancane	60	100%	Gravedad	-	350		Tesoro Público
93	Collia Rani	Moho	Huancane	500	100%	Gravedad	-	56		Tesoro Público
94	Callapoca	Cabanillas	Lampa	60	100%	Gravedad	-	123		Tesoro Público
95	Huenque	M. Distrital	Chucuito	38,000	90%	Gravedad	-			
96	Callacami	Huacullani	Chucuito	1,500	100%	Gravedad	-	142		
TOTAL :				31,020						
RESUMEN										
			60	Proyectos en Operación	=		18,060 Has			
			28	Proyectos en Ejecución	=		13,502 Has			
			8	Proyectos en Estudios	=		31,020 Has			
				TOTAL GENERAL	=		62,582 Has			

27

CUADRO Nº 2

COMPONENTES IRRIGACIONES

SISTEMAS DE RIEGO EN PEQUEÑA ESCALA ESTUDIOS Y OBRAS

Nº ORD.	MODULO ESTUDIOS	UBICACIONES (DISTRITO)	AREA DE RIEGO	INFRAESTRUCTURA DE RIEGO			FAMILIA BENEF.	OBSERVACIONES
				BOCATOMA	CANAL	OB. ARTE		
01	Collana 3	Cabanilla	5		850		8	Ob. Ejecutada.
02	Collana 4	Cabanilla	7		1020		9	Ob. Ejecutada.
03	Collana Lojera	Coata	12	1	880	5	17	Ob. Ejecutada.
04	Soraza	Coata	7		800	1	22	Ob. Ejecutada.
05	Titihuarija	Samán	3		190		8	Ob. Ejecutada.
06	Jergachi	Samán	7	Reserv.	500	1	17	Ob. Ejecutada.
07	Unocolla	Juliaca	5	Reserv.	560	7	10	Ob. Ejecutada.
08	Kokan	Juliaca	7	1	1200	9	8	Ob. Ejecutada.
09	Chacas I	Juliaca	7	1	1000	7	9	Ob. Ejecutada.
10	Chacas II	Juliaca	12		800	11	10	Ob. Ejecutada.
11	Llungo	Atuncolla	8		1250	7	10	Ob. Ejecutada.
12	Siale III	Capachica	3	Reserv.	540	8	7	Ob. Ejecutada.
13	Jajanro	Capachica	5		680	3	12	Ob. Ejecutada.
14	Llarasi	Pusi	9	1	750	3		Ob. Ejecutada.
15	Llapas II	Pusi	9		520	6	19	Ob. Ejecutada.
16	Corapata I	Pusi	6		460	5	14	Ob. Ejecutada.
17	Corapata II	Pusi	5	1	600	3	11	Ob. Ejecutada.
18	Kaquiringora	Mañazo	7		720	7	16	Ob. Ejecutada.
19	Añazani	Mañazo	6		1600	3	12	Ob. Ejecutada.
20	San José de Ray (VSI)	Coata	5	1	1000	6	10	En Ejecución.
21	Chacamocco (V.C.II)	Coata	12		1000	8	28	En Ejecución.
22	Collana Trapiche	Paucarcolla	10	1	1500	8	27	Ob. Ejecutada.
23	Munos	Coata	7	1	1100	6	28	Ob. Ejecutada.
24	Ullari	Coata	8		1000	9	21	Ob. Ejecutada.
	AREA TOTAL CONCLUIDOS		155					
	POR CONCLUIR		17					
	<b>T O T A L</b>		172		20,520		333	

CUADRO N° 3

**COSTOS DE INVERSION PARA ENGORDE DE OVINO**

(Pequeño Productor en Dólares por Ha.)

A.-	EXLOTACION	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA	RYEGRASS
1.	ESTABLECIMIENTO PASTOS						
	ALFALFA/Dactyles	Ha.	306	---	---	306	---
	RYEGRASS CON TREBOL	Ha.	303	---	---	---	288 <sup>1</sup>
2.-	EXLOTACION DE IRRIGACION	Ha.	300	---	---	---	300
3.-	ADQUISICION GANADO	Ovino	---	15/30	300/600	300	600
4.-	CERCOS	Km.	2,300	0.2	460	460	460
5.-	CONSTRUCCION Y EQUIPO	---	---	---	--	20	20
	TOTAL INVERSION:	---	---	---	---	1,086	1,668

\* Se supone que la inversión de infraestructura de riego asume el Estado.

<sup>1</sup> 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 4

**COSTOS DE INVERSION PARA ENGORDE VACUNOS**

(PEQUEÑO PRODUCTOR EN DOLARES POR Ha.)

A.- EXPLOTACION DE CULTIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO.	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA	RYEGRASS
1. Establecimiento pastos						
Alfalfa/Dactyles	Ha.	306	---	---	306	---
Ryegrass con Trebol	Ha.	303	---	---	---	288 <sup>1</sup>
2. Explotación de Irrigación	Ha.	300	---	---	---	300
3. Adquisición ganado	1 vacuno	187	1.88/3.75	352/701	352	701
4. Cercos	Km.	2,300	0.2	460	460	460
5. Construcción y Equipo;	---	---	---	---	20	20
TOTAL INVERSION :	---	---	---	---	1,138	1,769

\* Se supone que la inversión de infraestructura de riego asume el Estado.

- <sup>1</sup> 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 5

**COSTOS DE INVERSION PARA LECHERIA**

(Nivel del Pequeño Productor en Dólares por Ha.)

A.- EXPLOTACION DE CULTIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA	RYEGRASS
1. Establecimiento pastos						
Alfalfa/Dactyles	Ha.	306	1	306	---	---
Ryegrass con Trebol	Ha.	303	1	---	---	288 <sup>1</sup>
2. Explotación de Irrigación	Ha.	300	1	---	---	300
3. Adquisición ganado	1 vaca	400	1.07/2.08	428	---	832
4. Cercos	Km.	2,300	0.2	460	---	460
5. Construcción y Equipo;	---	---	---	76	---	158
TOTAL INVERSION :	---	---	---	1,270	---	2,038

\* Se supone que la inversión de infraestructura de riego asume el Estado.

<sup>1</sup> 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 6

**COSTOS DE INVERSION PARA ENGORDE DE OVINOS**

(Nivel Proyecto, En Dólares por Ha.)

A. EXPLOTACION DE CULTIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA SECANO	RYEGRASS/RIEGO
1. Establecimiento pastos Alfalfa/Bactyles.	Ha.	306	1	---	306	---
Ryegrass con Trebol	Ha.	303	1	---	---	288 <sup>1/</sup>
2. Explotación de irrigación	Ha.	300	1	---	---	300
3. Adquisición ganado	Ovino	20	15,130	---	300	600
4. Cercos	Km.	2,300	0.2	460	460	460
5. Construcciones y Equipo	Ha.	---	---	---	20	20
<b>B. INFRAESTRUCTURA - CULTIVOS</b>						
Trabajos Irrigación	Ha.	1,100	---	---	---	1,100
<b>TOTAL INVERSION</b>		---	---	---	1,086	2,768

<sup>1/</sup> 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 7

**COSTOS DE INVERSION PARA ENGORDE DE YACUNOS**

(NIVEL PROYECTO EN DOLARES POR HA.)

A. EXPLOTACION DE CULTIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA SECANO	RYEGRASS/RIEGO
1. Establecimiento pastos Al falfa/Bactyles.	Ha.	306	1	---	306	---
Ryegrass con Trebol	Ha.	305	1	---	---	288 <u>1/</u>
2. Explotación de irrigación	Ha.	300	1	---	---	300
3. Adquisición ganado	1 vacuno	187	1.88/3.75	352/701	352	701
4. Cercos	Km.	2,300	0.2	460	460	460
5. Construcciones y Equipo	---	---	---	---	20	20
<b>B. INFRAESTRUCTURA - CULTIVOS</b>						
Trabajos Irrigación	Ha.	1,100	---	---	---	1,100
<b>TOTAL INVERSION</b>					<b>1,138</b>	<b>2,869</b>

1/ 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 8  
**COSTOS DE INVERSION PARA LECHERIA**  
 ( NIVEL DE PROYECTO - EN DOLARES POR Ha.)

A. EXPLOTACION DE CULTIVOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL	ALFALFA SECANO	RYEGRASS/RIEGO
1. Establecimiento pastos Alfalfa/Bactyles.	Ha.	306	1	---	306	---
Ryegrass con Trebol	Ha.	303	1	---	---	288 <sup>1)</sup>
2. Explotación de irrigación	Ha.	300	1	---	---	300
3. Adquisición ganado	1 Vaca	400	1.07/2.08	---	428	832
4. Cercos	Km.	2300	0.2	---	460	460
5. Construcciones y Equipo	---	--	---	---	76	158
<b>B. INFRAESTRUCTURA - CULTIVOS</b>						
Trabajos Irrigación	Ha.	1100	---	---	---	1100
<b>TOTAL INVERSION</b>					<b>1,270</b>	<b>3,138</b>

<sup>1)</sup> 5% de pérdida de área para caminos de vigilancia de los sistemas de irrigación.

CUADRO N° 9

**COSTOS ANUALES MAXIMOS EN ENGORDE OVINO**

(EN DOLARES POR HA.)

1.- MANTENCION DE PASTOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	ALFALFA SECANO	RYEGRASS CON -- RIEGO
Fertilizantes (100 Kg.superfosfato)	Kg.	0.33	15	15
Fertilizantes Nitrogeno (60 Kg.)	Kg.	0.37	---	22.2
Mantención Equipo (cercos)	Ha.	23	23	23
2.- RIEGO				
Regante	Ha.	100	---	100
3.- GASTOS EN GANADO				
Dosificación	Ovino	0.33	5	10
Mantención ganado (pastos)	Ovino	2.88	43.2	86.4
COSTO TOTAL		---	86.2	256.6

CUADRO N° 10

**COSTOS ANUALES MAXIMOS EN ENGORDE YACUNO**

(EN DOLARES POR HA.)

1.- MANTENCIÓN DE PASTOS	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ALFALFA	RYEGRASS RIEGO
Fertilizante (100 Kg.Superfosfato)	Kg.	0.33	15	15	15
Fertilizante Nitrógeno (60 Kg.)	Kg.	0.37	22.2	---	22.2
Mantencción Equipo (cercos)	Ha.	23	---	23	23
2.- RIEGO					
Regante	Ha.	100	---	---	100
3.- GASTOS EN GANADO					
Dosificación	Vacuno	4.8	---	9	18
Mantencción ganado (pastor)	Vacuno	23.04	---	43.32	86.4
<b>COSTOS TOTALES:</b>				<b>90.32</b>	<b>264.6</b>

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CUADRO N° 11  
**COSTOS ANUALES MAXIMOS EN LECHERIA**  
 (EN DOLARES POR Ha.)

1.- MANTENCION DE PASTOS	UNIDAD	COSTO	ALFALFA SECANO	RYEGRASS RIEGO
Fertilizante (100 Kg. Superfosfato)	Kg.	0.33	15	15
Fertilizante Nitrógeno (60 Kg.)	Kg.	0.37	--	22.2
Ensilado	Kg. (TDN)	0.041	22	8.73
2.- RIEGO				
Regante *	Ha.	100		100
Aplicación				
Mantenimiento				
3.- GASTOS EN GANADO				
Dosificación	1 vaca	4.8	4.8	9.98
Mantenimiento Equipo	1 vaca	32.5	32.5	67.6
Adquisición ganado reemplazo	1 vaca	169 x \$ 400	64	133.12
Servicio Inseminación artificial		9	9	18.72
4.- Construcción y Equipamiento			7.6	15.81
<b>TOTAL COSTOS ANUALES</b>			<b>151.90</b>	<b>391.16</b>

\* COSTOS DE OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PRINCIPALES SISTEMAS EXLUYENDO AMORTIZACION DE INFRAESTRUCTURA BASICA.

CUADRO N° 12

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR-VAN EN PASTOS CULTIVADOS EN ENGORDE  
OVINO AL SECANO (ALFALFA, DACTYLES) (POR HA. EN \$ U.S.) A NIVEL PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COSTOS ANUALES	INGR.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE.	
0	---	30	85	55	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La vida del Proyecto es 20 años</li> <li>- Los costos e ingresos ocurren al final del año</li> <li>- Costo de oportunidad del Capital 10%</li> <li>- Valor Actual neto (VAN) = 1,603</li> <li>- Tasa interna de retorno (TIR) = 30.96</li> </ul>
1	1,086	34	196	- 924	(979)	
2	---	56	319	263	208	
3	---	73	417	344	289	
4-20	---	86	490	404	349	
5	---		490	404	349	

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR-VAN EN PASTOS CULTIVADOS EN ENGORDE DE  
OVINO BAJO RIEGO (RYEGRASS CON TREBOL) (POR HA. EN \$ U.S.) A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COST.ANUA-	INGR.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	30	85	55	---	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La vida del Proyecto es 20 años</li> <li>- Los costos y los ingresos ocurren al final del año.</li> <li>- Costo oportunidad del Capital 10%</li> <li>- Valor Actual Neto (VAN) = 3,413</li> <li>- Tasa Interna retorno (TIR) = 39.28</li> </ul>
1	1,668	103	388	- 1,383	- 1,438	
2	---	167	631	464	409	
3	---	218	825	607	552	
4-20	---	257	970	713	658	
5					658	

CUADRO Nº 13

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR-VAN EN PASTOS CULTIVADOS EN ENGORDE VACUNO  
AL SEGANO (ALFALFA, DACTYLES) (POR HA. EN \$ U.S.) A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COSTOS ANUALES	ING.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	30	85	55	----	-La Vida del Proyecto es 20 años
1	1,138	36	182	-992	- 1,047	-Los costos e ingresos ocurren al final del año.
2	---	59	296	237	182	
3	---	77	387	310	255	-Valor actual neto (VAN) = 1,259
4-20	---	90	455	365	310	-Tasa interna de retorno TIR) = 26

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR-VAN EN PASTOS CULTIVADOS BAJO RIEGO (RYEGRASS CON  
TREBOL) (POR HA. ENGORDE VACUNOS EN \$) A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COSTOS ANUALES	INGR.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	30	85	55	---	- La vida del Proyecto es 20 años
1	1,769	106	363	-1,512	- 1,567	- Los costos e Ingresos ocurren al final del año.
2	---	172	590	418	363	- Costo de oportunidad del Capital 10%
3	---	225	771	546	491	- Valor Actual Neto (VAN) = 2,784
4-20	---	265	907	642	587	- Tasa interna retorno (TIR) = 32

CUADRO N° 14

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR, VAN EN LECHERIA CULTIVOS AL SECANO  
(ALFALFA/DACTYLES) (POR HA. EN \$) A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COSTOS ANUALES	INGR.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años
1	1,270	61	234	- 1,097	- 1,172	- Los costos e Ingresos ocurren al final del año.
2	---	99	381	282	207	- Costo de oportunidad del Capital 10%
3	---	129	498	369	294	- Valor actual neto (VAN) = 1,490
4-20	---	152	586	434	359	- Tasa interna retorno (TIR) = 26.36

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR, VAN EN PASTOS CULTIVADOS BAJO RIEGO  
(RYEGRASS CON TREBOL) (POR HA. LECHERIA EN \$) A NIVEL DE PEQUEÑO PRODUCTOR

	INVERSION	COSTOS ANUALES	ING.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años
1	2,038	156	488	-1,706	- 1,781	- Los costos e Ingresos ocurren al final del año.
2	---	254	792	538	463	- Costo de Oportunidad del Capital 10%
3	---	332	1,036	704	629	- Valor Actual Neto(VAN) = 3,773
4-20	---	391	1,219	828	753	- Tasa Interna de retorno (TIR) = 36.46

CUADRO Nº 15

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR - VAN EN PASTOS CULTIVADOS AL SECANO  
(ALFALFA/DACTYLES) EN ENGORDE DE OVINO EN \$ POR HA. NIVEL PROYECTO

	INVERSION	COSTOS ANUALES	INGRESOS NETOS	BALANCE	INCREM. BALANCE	
0	---	30	85	55	-.-	- La vida del Proyecto es 20 años - Los costos e Ingresos ocurren al final del año. - Costo oportunidad del Capital = 10% - Valor Actual Neto (VAN) = 1,333 - Tasa Interna de Retorno (TIR) = 31.1
1	434	34	196	-272	-327	
2	272	43	245	- 70	-125	
3	217	52	294	25	- 30	
4	163	56	319	100	45	
5	---	60	343	283	228	
6	---	69	392	323	268	
7	---	77	441	364	309	
8-20	---	86	490	404	349	

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR-VAN EN PASTOS CULTIVADOS BAJO RIEGO  
RYEGRASS/TREBOL (ENGORDE OVINO EN \$ POR HA. NIVEL DE PROYECTO )

0	---	30	85	55	---	- La vida del Proyecto es 20 años - Los costos e Ingresos ocurren al final del año. - Costo oportunidad del Capital = 10% - Valor Actual Neto VAN = 2,300 - Tasa interna retorno (TIR) = 26.33
1	987	103	388	-702	-757	
2	617	129	485	-261	-316	
3	494	154	582	- 66	-121	
4	370	167	631	94	39	
5	---	180	679	499	444	
6	---	206	776	570	515	
7	---	231	873	642	587	
8-20	---	257	970	713	658	

CUADRO N° 16

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR, VAN EN PASTOS CULTIVADOS AL SECANO  
(ALFALFA/DACTYLES) ENGORDE VACUNOS EN \$ POR HA. (NIVEL DE PROYECTO)

	INGRESOS	COSTOS ANUALES	INGR.NETOS	BALANCE	INCRM.BALANCE	
0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años.
1	455	36	182	-309	-384	- Los costos e Ingresos ocurren al final del año.
2	285	45	228	-102	-177	
3	228	54	273	- 9	- 84	- Costo oportunidad del Capital 10%
4	171	59	296	66	- 9	- Valor Actual Neto (VAN) = 855
5	---	63	319	256	181	- Tasa Interna Retorno (TIR) = 22.55
6	---	72	364	292	217	
7	---	81	410	329	254	
8-20	---	90	455	365	290	

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR TIR, VAN EN PASTOS CULTIVADOS BAJO RIEGO  
RYEGRASS/TREBOL ENGORDE VACUNO EN \$ POR HA. (NIVEL DE PROYECTO)-

0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años.
1	1148	106	363	-891	-966	- Los costos e Ingresos ocurren al final del año.
2	717	133	454	-396	-471	
3	574	159	544	-189	-264	- Costo oportunidad del capital 10%
4	430	172	590	- 12	- 87	- Valor Actual Neto (VAN) = 1,340
5	---	186	635	449	374	- Tasa Interna Retorno (TIR) = 17.95
6	---	212	726	514	439	
7	---	239	816	577	502	
8-20	---	265	907	642	567	

CUADRO N° 17

CUADRO RESUMEN PARA HALLAR EL TIR, VAN EN PASTOS CULTIVADOS AL SECANO  
(ALFALFA/DACTYLES) LECHERIA EN \$ POR HA. NIVEL PROYECTO

	INVERSION	COSTO ANUALES	INGR.NETOS	BALANCE	INCREM.BALANCE	
0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años
1	508	46	176	-378	-453	- Los costos e ingresos ocurren al final del
2	318	61	234	-145	-220	año.
3	254	76	293	- 37	-112	- Costo oportunidad del Capital 10%
4	190	91	352	71	- 4	- Valor actual neto (VAN) = 1,053
5	---	106	410	304	229	- Tasa interna retorno (TIR) = 22.09
6	---	114	440	326	251	
7	---	122	469	347	272	
8	---	129	498	369	294	
9	---	137	527	390	315	
10-20	---	152	586	434	359	

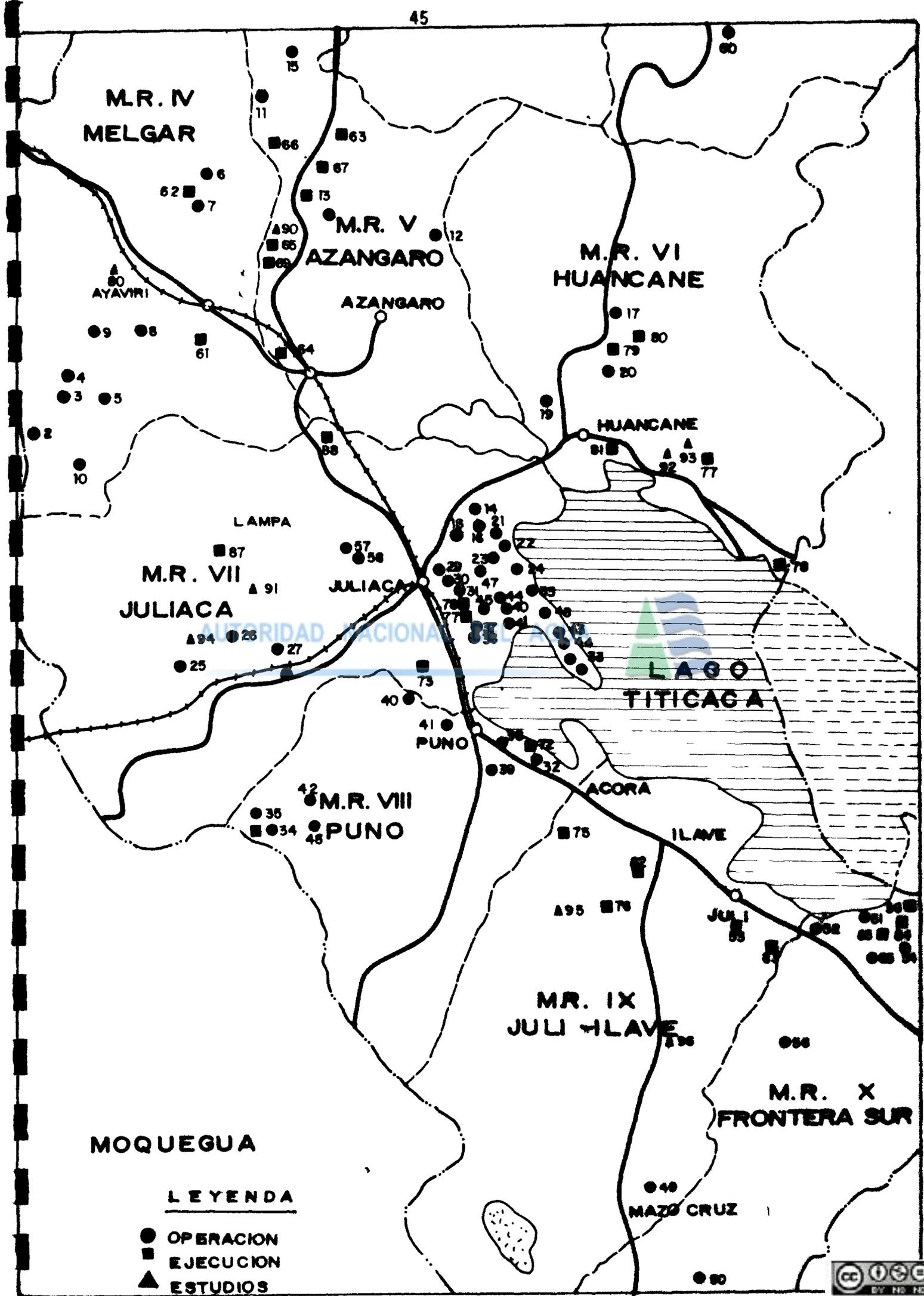
CUADRO RESUMEN PARA HALLAR EL TIR, VAN EN PASTOS CULTIVADOS BAJO RIEGO  
(RYEGRASS/TREBOL) LECHERIA EN \$ POR HA. (NIVEL DE PROYECTO)

0	---	42	117	75	---	- La vida del Proyecto es 20 años
1	1,255	117	366	-1006	-1,081	- Los costos e ingresos ocurren al final del
2	785	156	488	- 453	528	año.
3	628	196	610	- 214	- 289	- Costo actual neto (VAN) = 1,903
4	470	235	731	26	- 49	- Tasa Interna Retorno (TIR) = 20
5	---	274	853	579	504	
6	---	293	914	621	546	
7	---	313	975	662	587	
8	---	332	1,036	704	629	
9	---	352	1,097	745	670	
10-20	---	391	1,219	828	753	

CUADRO Nº 18

RESUMEN DE TASAS INTERNAS DE RETORNO (%) Y VALOR ACTUAL NETO (DOLARES) EN  
 ENGORDE DE OVINO-ENGORDE VACUNO Y LECHERIA A NIVEL DEL PEQUEÑO PRODUCTOR Y PROYECTO

	ENGORDE OVINO				ENGORDE VACUNO				LECHERIA			
	Pequeño Produc_ tor		Nivel Proyecto		Pequeño Productor		Nivel Proyecto		Pequeño Produc- tor.		Nivel Proyecto	
	TIR %	VAN \$ Ha.	TIR %	VAN \$ Ha.	TIR%	VAN \$ Ha.	TIR %	VAN \$ Ha.	TIR %	VAN \$Ha.	TIR %	VAN \$ Ha.
Pastos en Secano (Alfalfa/Dac_ tylis).	31	1,603	31	1,333	26	1,259	23	855	26	1,490	22	1,033
Pastos Bajo Riego (Ryegrass - con Trebol)	39	3,413	26	2,300	31	2,787	18	1,340	36	3,773	20	1,903
INDICES CONSIDERADOS	ENGORDE OVINO				ENGORDE VACUNO				LECHERIA			
Soportabilidad : En Secano	15				1.88				1.07			
Bajo Riego	30				3.75				2.08			
Ciclos/año	6				4							
Días/Ciclo	60				90							
Incremento peso vivo diario	130 Gramos				850 Gramos				Producción leche: 1,500 Lts/ camp./vaca.			
Mortalidad	7 %				7%				18%			
Precio carne peso vivo/Kgr.	0.75 Dólar				0.85 Dólar				Precio Kg/Leche: 0.28 Dólar			
Producción 100% en el año	4		8		4		8		4		10	
Inversión 100% en el año	1		4		1		4		1		4	
Vida del Proyecto (años)	20		20		20		20		20		20	



M.R. IV  
MELGAR

M.R. V  
AZANGARO

M.R. VI  
HUANCANE

M.R. VII  
JULIACA

JULIACA

LAGO  
TITICACA

M.R. VIII  
PUNO

PUNO

MR. IX  
JULI ILAVE

ACORA

ILAVE

MOQUEGUA

M.R. X  
FRONTERA SUR

MAZO CRUZ

LEYENDA

- OPERACION
- EJECUCION
- ▲ ESTUDIOS



07843

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

---

