

C-14

G-14

REPUBLICA DEL PERU



FONDO NACIONAL DE
DESARROLLO ECONOMICO



BANCO INTERAMERICANO
DE DESARROLLO



"PROYECTO 7 IRRIGACIONES"

CONTRATO DE PRESTAMO B.I.D. - F.N.D.E. 92 TF/PE

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PROYECTO

SORAS

*Agua
Prov. Lucanas.*

MINISTERIO DE FOMENTO Y O.P.

DIRECCION DE IRRIGACION

1965



REPUBLICA DEL PERU



FONDO NACIONAL DE
DESARROLLO ECONOMICO



BANCO INTERAMERICANO
DE DESARROLLO



"PROYECTO 7 IRRIGACIONES"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
CONTRATO DE PRESTAMO B.I.D. - F.N.D.E. 92 TF/PE

PROYECTO SORAS

MINISTERIO DE FOMENTO Y O.P.
DIRECCION DE IRRIGACION
1965

P R O Y E C T O S O R A S

ACTUALIZADO 1965

El presente Informe ha sido actualizado por el
" Proyecto 7 Irrigaciones " en Setiembre de 1965.

El autor del proyecto, el Ingo. O. Basurco del
Campo lo ejecutó por encargo del Fondo Nacional de Desarrollo Económico el año 1962.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



- - - - -

I N D I C E

CAPITULO I.- GENERALIDADES

- a) Ubicación, población, aspecto social, vías de comunicación.
- b) Introducción y aspecto legal
- c) Antecedentes
- d) Personal del presente Proyecto
- e) Compendio del Proyecto

CAPITULO II.- ESTUDIOS FUNDAMENTALES

- a) Topografía
- b) Hidrología
- c) Geología

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



CAPITULO III.- ESTUDIO AGROLOGICO Y ACRO-ECONOMICO

- 1.- Generalidades :
 - 1.1.- Ubicación
 - 1.2.- Antecedentes
- 2.- Situación agropecuaria :
 - 2.1.- Agricultura actual
 - 2.2.- Cultivos principales
 - 2.3.- Distribución actual de los cultivos
 - 2.4.- Ganadería - Situación
 - 2.5.- Tipo población pecuaria
 - 2.6.- Producción y mercado

Serie Soras Superficial	cuadros No. 3 y 4
Serie Vegas	" No. 5 y 6
Serie de suelos	" No. 7
Clases de tierras	" No. 8
Calendario agrícola futuro	" No. 9
Consumos de agua para diferentes cultivos	No. 10
Requerimientos mensuales de agua "	No. 11
Planos agrológicos semi-detallados al 1:10,000	Nos. 1, 2 y 3

CAPITULO IV .- DISEÑOS

- a) Bocatoma
- b) Desarenador
- c) Canales
- d) Acueducto
- e) Alcantarillas
- f) Toma de laterales



Presupuesto Licitado

Relación de Planos

3.- Suelos

3.1.- Descripción geológica general

3.2.- Origen y formación de los suelos

3.3.- Configuración - Fisiografía

3.4.- Vegetación

3.5.- Clima

3.6.- Estudios de suelos

3.7.- Clasificación de suelos

3.8.- Clasificación de tierras

3.9.- Areas susceptibles de ponerse bajo riego

Comparación de la calidad y extensión de las
tierras entre las diferentes soluciones.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



4.- Demandas de agua del proyecto

4.1.- Area irrigable

4.2.- Distribución de los cultivos

4.3.- Calendario agrícola

4.4.- Consumo del agua

4.5.- Eficiencia del riego

4.6.- Demanda mensual de gasto

5.- Economía .- Estado Actual

5.1.- Tenencia de la tierra

5.2.- Arrendamientos

5.3.- Valor de las tierras

5.4.- Valor de la producción agrícola

- 5.5.- Valor de la producción pecuaria
- 5.6.- Utilidad agropecuaria
- 5.7.- Servicios Públicos
- 5.8.- Vías de comunicación y fletes
- 6.- Cultivos Futuros
- 6.11.- Rendimiento
- 6.12.- Precios
- 6.13.- Costos de producción
- 6.14.- Arrendamientos
- 6.15.- Utilidad agrícola
- 6.2.- Producción pecuaria futura
- 6.3.- Utilidad agropecuaria
- 6.4.- Incremento de la producción y utilidad
- 6.5.- Capacidad de pago
- 6.6.- Costo de obras de colonización
- 6.7.- Valor de las nuevas tierras
- 6.8.- Recomendaciones para la lotización
- 6.9.- Consideraciones finales



A N E X O

- Apéndice I al VI
- Cuadros :
- Análisis físico - mecánico
- Análisis físico - químico
- Serie Soras Profundo cuadros No. 1 y 2

PROYECTO SORAS

Revisado y actualizado en : Agosto 1965

GENERALIDADES .-

a) UBICACION, POBLACION, ASPFCTO SOCIAL Y VIAS DE COMUNICACION.-

Las tierras que se pretenden irrigar con el presente proyecto pertenecen al distrito de Soras y al anexo de Larcay, de la provincia de Lucanas, en el departamento de Ayacucho.

Situadas entre los 3,400 a 3,800 m. sobre el nivel del mar y aproximadamente a 14° 07' 20" de latitud Sur y 73° 36' 40" de longitud Oeste, están ubicadas sobre la parte alta de la margen izquierda del rio Huancaní, afluente del Chichas.

Soras y Larcay con una población de 2,700 habitantes aproximadamente, serían las beneficiadas con la irrigación. Estas poblaciones de raza indígena, en su mayor parte, y de muy bajo nivel cultural, desarrollan sus actividades entre una escasa y pobre agricultura para el consumo interno; y, la ganadería, principalmente, en su aspecto de pastoreo, para la venta del ganado en pie a los compradores que van a la zona, sobre todo. Son poblaciones con un índice alimenticio deficitario, que al decir del informe del Plan Regional del Sur del Perú; " su consumo deficiente en calorías, equivalente a una pérdida del 54% de la capacidad de trabajo " .

Estos pueblos dan la impresión de estar casi abandonados, dada la proporción de casas desocupadas. Es muy posible que más del 90% de las poblaciones jóvenes se ven obligadas a emigrar a la costa, y, principalmente a Lima, por la falta de medios de vida.

La renta promedio per cápita se estima en S/. 280.00 anuales y, el número de Ha. por habitantes llega a 0.07 .

Soras se conecta a la carretera que pasa por Pampachiri, por un camino de herradura de unos 18 Km. que pasa por Larcay. En época de lluvias la carretera es intraficable y la comunicación se efectúa, entonces, a bestia unos 90 Km. hasta salir a la carretera que va de Nazca a Cuzco.

b) INTRODUCCION Y ASPECTO LEGAL.-

Por Acuerdo-Expreso No. 64-28-C, del 6 de Julio de 1961, celebrado de una parte por el Fondo Nacional de Desarrollo Económico (FNDE) y de la otra, por el Servicio Cooperativo de Irrigación, Vías de Comunicación e Industrias (SCIF); éste último, se comprometía a realizar la ampliación del proyecto de Irrigación de Soras, ya ejecutado para 2,000 Ha., para irrigar también 1,500 Ha. de los terrenos de la comunidad de Larcay, con aguas del mismo río Huancaní.

Este documento se suscribió de acuerdo al Convenio Básico del 14 de Mayo de 1960.

El presente proyecto al haber realizado los estudios de irrigación para 3,741 Ha. ha cumplido con dicho Acuerdo-Expreso.

c) ANTECEDENTES.-

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



En el año 1956 el Ministerio de Fomento y Obras Públicas, por intermedio del Ingo. Miguel Mustata Hoyle, hizo un estudio de reconocimiento. En el informe respectivo, se expresa la inconveniencia de aprovechar el canal incaico aduciendo razones de orden técnico y económico; en cambio, recomienda la construcción de un nuevo canal que capte las aguas del río Huancaní 4 o 5 Km. aguas arriba de la toma del canal incaico, en el lugar denominado Pampa de Coñani, exponiendo las ventajas de esta solución.

En el año 1960 el SCIF realizó un estudio definitivo para irrigar 1,846 Ha., aprovechando las aguas del mismo río Huancaní y rehabilitando 23.8 Km. del canal llamado "Incaico". El canal tenía una capacidad de 1.2 m³/seg. Esta solución captaría mayor volumen de agua que la propuesta por el reconocimiento anterior.

El canal incaico construido, sobre todo en la ladera del río Huancaní, con rellenos, chambas y pircas, es el primer vestigio de que por lo menos las laderas del cerro Huarmipallaga fueron cultivadas en épocas pretéritas. Según refieren los pobladores, hacen más de 20 años, se trato de actualizar dicho canal y se hicieron algunas obras de albañilería, como puede apreciarse todavía pero el agua no llegó a su destino, debido a las muchas filtraciones en su recorrido.

e) COMPENDIO DEL PROYECTO.-

El presente proyecto definitivo es para irrigar 3,741 Ha. pertenecientes a los pueblos de Soras y Larcay, mediante el aprovechamiento de las aguas del río Huancaní, después de la confluencia con el Ccolpa. Consta de una toma estable, desarenador, canal de derivación de 19.5 Km., que puede conducir hasta 2 m³/seg. en sus 8 primeros Km.; y, de 12.5 Km. de laterales. Dada la fisiografía del terreno, se ha considerado, con un criterio bastante conservador, una recuperación del 12%. El trazo general realizado aparece en el plano general No. 1 (Esc. 1:25,000). Se ha levantado planos al 1:500 en dos zonas de aprovechamiento de caídas para fuerza hidroeléctrica; uno en el cerro Huarmipallaga y el otro en el cerro Blanca cerca a Soras; podría aprovecharse de 25 a 30 m. de caída con unos 500 lts/seg. Sobre el particular se haría un proyecto posterior.

El presupuesto de la obra licitada por el sistema de precios unitarios asciende a : S/. 11'287,037.00 , habiéndose adjudicado a la firma contratista, Federico Vargas Centeno Ingenieros, encontrándose las obras en ejecución.

CAPITULO II .- ESTUDIOS FUNDAMENTALES

a) TOPOGRAFIA..

El trabajo de campo ha consistido en :

- a-1).- Colocación y nivelación de BMs.
- a-2).- Trazo del Canal de Derivación.
- a-3).- Perfiles longitudinales de laterales.
- a-4).- Planos topográficos para obras de Arte.

a-1.- Se han colocado BMs. de nivelación de concreto y en puntas inamovibles (pedrones). La nivelación se ha realizado con doble viaje dentro del limite de error de 0.02 (K) 0.5

RELACION DE BMs. (PARA UBICACION VER PLANO DE PERFILES

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



EM.	1er. V	2o. V	3er. V	PROMEDIO	COTA DEFINITIVA
B.T.					3,825.522
2-B	- 0.033	- 0.059		- 0.046	3,825.568
3-B	- 0.885	- 0.885		- 0.874	3,824.694
4-B	- 1.032	- 1.018		- 1.025	3,823.669
5-B	-	- 0.711	- 0.697	- 0.704	3,824.373
6-B	- 6.200	- 6.183		- 6.191	3,818.182
7-B	- 2.815	- 2.828		- 2.821	3,815.361
8-B	- 4.548	- 4.568		- 4.558	3,810.803
9-R	- 2.171	- 2.184		- 2.177	3,808.626
10-B	- 0.516	- 0.532		- 0.523	3,809.149
11-R	- 5.074	- 5.082		- 5.078	3,804.071
12-B	- 0.210	- 0.206		- 0.208	3,803.863
13-B	- 3.527	- 3.553		- 3.540	3,800.323
14-B	- 1.259	- 1.266		- 1.262	3,799.061
15-B	- 2.443	- 2.460		- 2.451	3,796.610
16-B	- 0.682	- 0.680		- 0.681	3,795.929
17-B	- 1.384	- 1.364		- 1.374	3,794.555
18-B	-20.763	-20.763		-20.763	3,773.792
19-B	-20.463	-20.462		-27.876	3,753.329
20-B	-27.878	-27.874		-27.876	3,725.453

a-2).- Trazo del Canal de Derivación.- En una longitud de 19,500 m.l. se ha trazado el Canal de Derivación, estacando cada 20 m.l., colocando Pts. y calculando los elementos de las curvas. Así mismo se ha nivelado y seccionado en cada estaca.

La poligonal de trazo así como el cuadro de elementos de curvas aparecen en los "Planos de Perfiles".

a-3).- Se ha estacado cada 20 m., nivelado y seccionado los laterales Nos. : 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Las longitudes de los laterales son :

Lateral No. 1	2,300 m.l.
Lateral No. 2	500 m.l.
Lateral No. 3	1,020 m.l.
Lateral No. 4	3,770 m.l.
Lateral No. 5	4,400 m.l.
Lateral No. 6	1,000 m.l.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



a-4).- Además se ha plancheteado a escala 1,500 las zonas de obras de arte, como se ve en el Capítulo "Documentación de Proyecto".

b) HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA.-

Se efectuarán aforos en la zona de ubicación de la toma del proyecto, o sea después de la confluencia del río Huancaní con el Coolpa (a 2825 m.s.n.m.) .

El resultado de los aforos es el siguiente :

RIO HUANCANI (AGUAS ABAJO DE LA CONFLUENCIA

CON EL RIO COLPA)

Mes de Noviembre Año 1961

Día	Descarga
21	5.00 m3/seg.
22	3.00 m3/seg.
23	3.40 m3/seg.
24	4.00 m3/seg.
25	5.00 m3/seg.
26	5.20 m3/seg.
27	5.50 m3/seg.
28	5.50 m3/seg.
29	5.50 m3/seg.
30	4.00 m3/seg.

Mes de Diciembre Año 1961

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA 

Día	Descarga	Día	Descarga
1	4.20 m3/seg.	16	6.20 m3/seg.
2	4.24 m3/seg.	17	5.60 m3/seg.
3	4.20 m3/seg.	18	5.50 m3/seg.
4	4.20 m3/seg.	19	7.00 m3/seg.
5	4.20 m3/seg.	20	8.50 m3/seg.
6	5.00 m3/seg.	21	6.50 m3/seg.
7	4.50 m3/seg.	22	6.50 m3/seg.
8	4.80 m3/seg.	23	5.60 m3/seg.
9	5.30 m3/seg.	24	5.30 m3/seg.
10	7.50 m3/seg.	25	5.40 m3/seg.
11	8.50 m3/seg.	26	5.50 m3/seg.
12	5.00 m3/seg.	27	5.50 m3/seg.
13	6.50 m3/seg.	28	6.00 m3/seg.
14	7.00 m3/seg.	29	6.00 m3/seg.
15	6.50 m3/seg.	30	6.00 m3/seg.
		31	6.40 m3/seg.

Mes de Enero Año 1962

Día	Descarga m ³ /seg.	Día	Descarga m ³ /seg.
1	6.50	12	6.50
2	6.50	13	6.50
3	7.00	14	6.50
4	7.50	15	8.50
5	7.50	16	8.80
6	7.50	17	8.00
7	8.30	18	8.30
8	7.40	19	8.50
9	4.70	20	8.50
10	6.70	21	8.70
11	6.70		

Como puede observarse la menor descarga del río Huancaní, en este período de observaciones es de 3.00 m³/seg., el cual es mayor que las necesidades del proyecto. Sin embargo suponiendo que en un período de sequía prolongada este caudal se reduzca en un 50% o sea 1.5 m³/seg., éste sería un caudal, casi suficiente, para cubrir las necesidades del presente proyecto, si se considera un porcentaje de recuperación mayor del 12% considerado.

Para obtener los datos de aforos, primero se midió una sección transversal del río en la zona de probable captación (bocatoma); luego se colocó una marca con pintura roja en un punto fijo (pedrón); marca que sirvió de "punto de referencia" para las medidas diarias que con una mira movible efectuó el encargado de esa labor. En la sección fijada del río (y para una medida determinada del "punto de referencia" a la superficie de agua) se aforó por el método de "flotadores"; obteniéndose, de éste modo, la velocidad (v1) y por los datos el área (A1). A base de las lecturas de miras diarias, se obtuvo, posteriormente en gabinete, para cada día su A2 y v2, a partir de la relación :

$$v2 = v1 \frac{A2}{A1} \quad 0.66$$

Los registros obtenidos se refieren a un punto en que ya se han reunido las aguas del Huancaní, Yauncana y Ccolpa.

En la página 4 del Proyecto Soras (SCIF - Abril 1960) se consignan algunos aforos del río Huancaní 2 Km. aguas arriba de del presente proyecto.

Derechos de terceros no existen en este proyecto.

Precipitación.- Esta se puede estimar, en promedio, en unos 600 mm. anuales.

c) GEOLOGIA.-

FISIOGRAFIA .- La formación fisiográfica de la zona estudiada pue de describirse, en la forma más general, como constituida de tres unidades fisográficas, que se diferencian una de otra, por las condiciones de drenaje y pendiente del terreno, Estas unidades son :

- 1.- La zona de las pampas.
- 2.- La zona de las laderas de moderada pendiente.
- 3.- La zona de las laderas de fuerte pendiente.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Los agentes modificadores están representadas por la acción fluvial y el intemperismo, siendo de maor manifestación el primero de los mencionados.

El sistema de drenaje en la zona es de formación "ramificada", siendo el río Huancaní el colector principal.

GEOLOGIA REGIONAL.- Al hacer una inspección en la zona que nos ocupa, hemos constatado que los mayores afloramientos se encuentran representados por rocas volcánicas del tipo de la andesita, también se han encontrado lavas volcánicas y tufos en las partes bajas de la zona. Consideramos que éstos materiales constituyen el basamento en la que reposan los materiales sueltos formados por detritus, rodados grandes y material arcilloso.

En forma muy localizada se han encontrado fragmentos de cuarcita del tipo sedimentario y caliza, esto nos indica que dentro de la zona se encuentran afloramientos de estas rocas sedimentarias. Rocas intrusivas y metamórficas no se ha localizado.

No se han observado rasgos estructurales de importancia como fallas, pliegues, etc. Rasgos de menor importancia como fracturas o litoclasas dentro del paquete rocoso, sí se presentan.

CONDICIONES GEOLOGICAS DE LA BOCA TOMA.- El lugar designado para el emplazamiento de la boca toma, está constituido por el estrechamiento del río Huancaní, que es una garganta de 14 metros de ancho. El material de la garganta está constituido por afloramientos de roca volcánica; la andesita que se presenta en farallones.

Estos afloramientos se encuentran con diaclasas distanciadas que para los efectos de las filtraciones no son de gran importancia.

Las laderas que rodean la zona (laderas del río), están constituidas de roca viva, por lo que se considera que la zona está fuera de peligro de sufrir derrumbes.

La ausencia de detritos o material de recubrimiento dentro del área no es de importancia y si existe, están localizados en muy pequeña escala; el ángulo de reposo es lo suficiente estable.

Se considera también que los materiales existentes en la boca toma no sufrirían la correspondiente imbibición, que originarían la pérdida del ángulo de reposo; ya que manantiales o filtraciones cerca de la zona no se ha localizado.

El grado de dureza de la andesita está garantizado por su textura, granulometría y compactación.

La profundidad para la cimentación de las obras se estima que no pasa de dos metros, esto es, la potencia de los materiales detriticos que se encuentran en el lecho del río. Desde el punto de vista de la uniformidad litológica de la zona, es de garantía la buena cimentación que se encontrará.

Estructuras dentro del macizo rocoso, como son fallas, contactos, pliegues o estratificaciones, no existen en la zona; todo esto permite llegar a la conclusión, que estructuralmente la cimentación será óptima.

En conclusión, las obras de la boca toma se hallarían emplazadas en una zona de muy buenas condiciones morfológicas y geológicas.

CONDICIONES GEOLOGICAS DEL CANAL DE DERIVACION.- El canal de derivación se desarrolla desde su iniciación hasta el Km. 4 + 700 sobre la ladera del río Huancaní que está constituida por afloramientos de roca andesita y grandes pedrones sueltos. Se considera que este tramo debe revestirse para evitar las pérdidas por las fisuras de la roca. Del Km. 4 - 700 al 6 - 700 el canal se encuentra so -

bre ladera de moderada pendiente y sus materiales se encuentran constituidos por tierra arcillosa acompañada de fragmentos de andesita y cuarcita. El material arcilloso es garantía para conseguir la impermeabilidad del tramo, por lo que se considera que este tramo no irá revestido. Del Km. 7 - 200 al 14 - 300 el canal se encuentra en una zona de tufos volcánicos, material poroso, que obligaría a revestir nuevamente el canal. Del Km 14 - 300 en adelante el canal se desarrolla en tramos alternados de roca y arcilla; este tramo podría dejar de revestirse.

Los canales laterales dada la fuerte pendiente que tienen, por ir por la zona de máxima pendiente del terreno, indudablemente van a erosionar hasta encontrar material de dureza tal que estabilice su lecho, por cuyo motivo puede dejarse en el material del terreno.

Podría hacerse revestimientos posteriormente cuando un buen empleo del agua así lo requiera.

CANTERAS DE MATERIALES.- La zona ofrece posibilidades de obtener piedra para revestimientos y obras de arte en cantidades y lugares que hace innecesario su enumeración. La grava tendrá que sacarse del lecho del río Huancaní, lo mismo se puede decir de la arena.

ESTUDIO AGROLOGICO DE SORAS

1.- GENERALIDADES.-

1.1.- Ubicación .-

La presente memoria, se refiere al estudio agrológico con fines de irrigación de las faldas del cerro Huarmipallaja, y la "pampa" situada a la margen derecha de la quebrada Occuroyocc Huaico que llamaremos "zona alta" como también las laderas del río Chichas, que comprende las zonas de los pueblos de Larcay y Soras, la denominaremos "zona baja" situadas aproximadamente a $14^{\circ} 07' 20''$ de latitud sur y $73^{\circ} 36' 40''$ de longitud Oeste, con una altura comprendida entre 3,400 y 3,800 m.s.n.m.

La zona estudiada comprende parte del distrito de Soras y parte en el anexo de Larcay, provincia de Lucanas, departamento de Ayacucho con una extensión total de 5,649 Ha. que incluyen 2,740 Ha. ya estudiadas.

1.2.- Antecedentes .-

Para el estudio anterior en que se proyectó utilizar el trazo del canal incaico, para irrigar la zona a partir de la cota 3,800 m.s.n.m. con el objeto de regar las tierras altas, se efectuó el estudio agrológico de esta zona, es decir las tierras comprendidas entre el canal incaico y la margen izquierda de la quebrada de Occuroyocc Huaico, hasta el pueblo de Soras, que fue ejecutado por el Ingo. Víctor Guzmán Fajardo, con una extensión de 2,740 Ha. entre la parte alta y baja.

Pero, al realizarse los estudios de gabinete se encontró que ubicando la toma en la cota 3,760 m.s.n.m., se podría llegar a la zona por irrigar, descargando a la quebrada de Occuroyocc Huaico.

Esta solución no regaría tierras tan altas como las ya estudiadas agrológicamente, pero permitiría irrigar la margen derecha de la quebrada Occuroyocc Huaico y las laderas del pueblo de Larcay, que no estaban estudiadas agrológicamente, por lo tanto el presente informe completa el estudio agrológico anterior; con una

extensión de 2,909 Ha., que permiten determinar la calidad y extensión de tierras disponibles de esta solución, como se determinará más adelante; así como las tierras que se disponen para la solución que se sugiere en el presente proyecto.

2.- SITUACION AGROPECUARIA.-

2.1.- Agricultura actual.-

Dentro de la zona estudiada para este proyecto de riego, vive una población agrícola-ganadera de 2,700 habitantes dedicados a una agricultura de autoabastecimiento, ya que la escasez de riego y la falta de técnica sólo les permite producir lo necesario para su subsistencia.

Solamente es utilizada para la agricultura en la zona baja, o sea las laderas del río Chichas, una extensión cultivable de 823 Ha. De éstas, ciertas propiedades, situadas en las cercanías de los pueblos de Soras y Larcay disponen de riegos suficientes, de manantiales que afloran en la parte alta; con una extensión total de aproximadamente 75 Ha. las restantes 748 Ha. son cultivadas solamente con lluvias.

La mayor parte de las tierras que disponen, en la parte alta, sólo son aprovechadas para pastos naturales, pero la escasez de lluvias entre los meses de Mayo a Noviembre, reducen este aprovechamiento, porque en algunos años, el ganado no encuentra agua para beber, a pesar de disponer todavía de pasto, obligando a los criadores de ganado a emigrar temporalmente a otra zona. Sin embargo en la ladera cerca del canal incaico, se cultivan con lluvia 50 Ha.

Las 75 Has. con riego, son cultivadas en una forma más o menos intensiva, no así las 798 Has. sembradas con lluvias (748 Has. de la zona baja y 50 Has. de la zona alta.) . Estas zonas están tan divididas en siete raymes; cada rayme se siembra anualmente en rotación y son fijadas de mutuo acuerdo en la comunidad.

SUPERFICIE TOTAL CULTIVADA ANUALMENTE

ZONA	SISTEMA DE RIEGO	SUPERFICIE CULTIVABLE Has.	DESCANSO EN ROTA. (Rayme Has.	CULTIVADAS ANUALMENTE Has.
BAJA	gravedad	75	-	75
BAJA	lluvia	748	642	106
ALTA	lluvia	50	43	7
TOTAL.Has.	-	873	685	188

El área efectiva cultivada anualmente es de 188 Has.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



2.2.- Cultivos principales .-

Maíz .-

El principal cultivo de la zona es el maíz, que se siembra solamente en la zona baja y en terrenos con derecho a riego, el cual está sujeto a mitas. La extensión cultivada es de 58 Has., la siembra se hace en los meses de Setiembre a Octubre, como esta planta es bastante resistente a las heladas, no se corre peligro, en la siembra temprana.

La variedad mayormente utilizada es la "horquillo", pero las mejores cotizadas son las llamadas "almidón". El rendimiento del maíz es bastante bueno para la zona, siendo de 1,400 Kgs. por .Ha. como promedio. La rotación es con trigo y haba; no se usan fertilizantes.

Papa .-

La papa es el segundo cultivo en importancia, es sembrada generalmente en el mes de Noviembre, ocupa una extensión de 40 Has. y es sembrada indistintamente con riego o lluvia. El rendimiento es de 3,700 Kg. por Ha.

Cebada.-

Es el cultivo principal en la zona alta y ocupa una extensión total de 32 Has., es generalmente sembrado después de la papa, se siembra en el mes de Noviembre a Diciembre, según la eventualidad de las lluvias y el rendimiento es de 1,200 Kgs., la variedad sembrada es la cervecera.

Trigo.-

El trigo ocupa una extensión de 20 Has., se siembra en el mes de Diciembre y su rendimiento es de 1,300 Kg. pro Ha.

Habas.-

Es cultivada en una extensión de 15 Has. y se siembra en el mes de Setiembre a Octubre y su rendimiento es de 1,200 Kg. por Ha.

Quinoa.-

El sembrío de la quinoa, se hace en el mes de Diciembre, en una extensión de 8 Has. y su rendimiento es de 900 Kg. por Ha.

Alfalfa.-

Es un cultivo muy apreciado, por ser la zona ganadera y es sembrado en los mejores terrenos, debería de ocupar mayor área, pero la escasez de agua impide una mayor extensión de cultivo. Actualmente sólo se siembra unas 10 Has. y su rendimiento es de tres cortes al año aprovechándose 360 "cenadas" por corte.

Otros cultivos.-

En menos extensión, también es sembrado la oca, olluco, lentejas, alverjas, etc. con una extensión de 5 Has.

2.3.- Distribución actual de los cultivos.-

CULTIVO	AREA CULTI VADA Has.	%	RENDIMIENTO Kg/ Ha.
Maíz	58	30.8	1,400
Papa	40	21.3	3,700
Cebada	32	17.0	1,200
Trigo	20	10.6	1,300
Habas	15	8.0	1,200
Alfalfa	10	5.3	3 Cortes
Quinua	8	4.3	900
Varios	5	2.7	-
Total Has.	188	100.0	

2.4 .- Ganadería.-

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
Situación.-



La actividad pecuaria como la agrícola, se haya también atrasada, ya que es muy poca la inversión que efectúan para su mejoramiento, no por esto deja de tener una gran importancia dentro del proyecto, puesto que es muy numeroso el ganado que hay en la región, principalmente el vacuno y caballar. La zona es apta para la cría y engorde de ganado vacuno, ovino, porcino y caballar.

No se puede circunscribir la estadística a la zona estudiada, por cuanto el ganado es conducido por diferentes partes de la región, en busca de zonas propicias para su pastoreo, así, desde fines de Diciembre, es conducido a las zonas de puna, hasta Marzo, en este mes, son trasladados a las zonas de Soras y Larcay.

Casi, la totalidad de los agricultores, también se dedican a la crianza de ganado.

2.5.- Tipo y población pecuaria.-

No existe ninguna estadística que permita conocer el número exacto de cabezas de ganado y los resultados del último censo agropecuario no se conocen aún. Los datos que presentamos se han obtenido en la encuesta realizada a personas notables de

la localidad; que aseguran la siguiente población pecuaria en esta región :

Vacunos	4,500 cabezas	con 43.3 %
Caballar y mular	3,500 Cabezas	con 33.7 %
Ovinos	1,200 cabezas	con 11.5 %
Porcinos	1,000 cabezas	con 9.6 %
Cabríos	200 cabezas	con 1.9 %

Los auquénidos son muy numerosos, se encuentran principalmente en las zonas altas. En las zonas pobladas, también se dedican a la cría de aves de corral.

2.6 .- Producción y mercado.-

Se calcula que la producción anual de ganado vacuno es de 900 cabezas y es vendido a la edad de 3 a 4 años, con un peso en carne que fluctúa entre 80 y 150 Kilos. El precio del vacuno en pie, fluctúa entre S/. 1,200.00 a S/. 2,000.00 por cabeza.

Las transacciones de la venta del ganado, la realizan algunos criadores grandes directamente en Lima o previa invernada en Puquio. En general el 70% de la venta del ganado, la hacen los criadores en su propia localidad a compradores de ganado, que son llamados "ganaderos" .

La producción de leche y sus derivados, es reducida utilizándose íntegramente en el consumo local, calculándose en 13,500 litros.

Los ovinos en su mayor parte son para el consumo local y se venden de 1 a 2 años al precio de S/. 30.00 a S/. 50.00; la producción de lana, se puede calcular, en 990 kilos de lana anual, que es utilizada íntegramente en la región.

3.- SUFLOS .- GENESIS Y MATERIAL MADRE

3.1.- Descripción geológica general.-

Para dar una idea más o menos exacta del origen de los suelos en la zona a irrigarse, a continuación se transcribe parte del estudio geológico de la zona :

"Las unidades litológicas que predominan en la zona, forma de una potente formación de rocas, ubicadas cronológicamen

"te en la geología como volcánicas terciarias - cuaternarias. En "primer término afloran las rocas ígneas volcánicas porfiríticas, "de color gris oscuro o rojizo claro cuando están alteradas. Sus "principales componentes minerales son feldespatos, mica negra y "algo de ferromagnesismo, constituyendo una probable fuente de ar "cilla para la formación de suelos. En menor cantidad están los "tufos volcánicos de color claro, ocupando algunas zonas de la pla "nicie alta. Hay también pequeñas porciones de roca caliza altera "da, presentando muy escasos afloramientos. Se ha encontrado tam - "bién fragmentos de cuarcita, sin llegar a hacer un cuerpo identi "ficable" .

3.2.- Origen y formación de los suelos.-

La mayor parte de los suelos estudiados, son de origen residual, los agentes atmosféricos al actuar sobre las rocas volcánicas de las zonas, la han desintegrado en el sitio mismo, formando una capa detrítica que cubre la superficie de la parte alta y gran parte de las laderas.

Así en un perfil se puede observar una capa superficial muy intemperizado mecánicamente que no contiene materiales gruesos con una granulometría muy pareja, pero conforme se profundiza el perfil se llega primero al material madre constituido por la roca subyacente groseramente descompuesta su alteración mecánica está y ya casi confinada al mínimo, más abajo se encuentra ya la roca viva, este perfil es característico de un suelo de origen residual.

La potencia de este manto superficial es muy variable. En el fondo de las diferentes quebradas, que surcan la parte alta, se puede observar suelos de origen aluvial constituidos por arena y arcilla mezclada y acarreadas por el agua de las partes altas de las quebradas a los conos de deposición, formando suelos más potentes sobre el material volcánico.

En menos extensión también se encuentran suelos de origen coluvial que están confinados principalmente en un pequeño tramo del trazo por debajo del canal incaico.

Sobre un basamento general constituido principalmente por rocas volcánicas porfiríticas u tufos volcánicos desintegrados mecánicamente, se han desarrollado la mayor parte de los suelos de la zona estudiada.

En general la edafización que han sufrido los suelos ha sido muy incipiente, ya que estos suelos muestran mucho de las características del material madre que le han dado origen.

FISIOGRAFIA.-

3.3.- Configuración.-

La configuración general del terreno de la zona estudiada es muy variada. La parte baja constituye laderas de valle interandino, en ellas se encuentran los pueblos de Soras y Larcay.

La zona está separada de la alta por un acantilado que bordea en toda la extensión el área comprendida dentro del estudio. En la zona alta, que son faldas de los cerros Huarmipallaja y Ccaripayaja, se pueden distinguir dos zonas : la ladera uniforme inmediatamente abajo del trazo del canal incaico y la "pampa" que tiene un paisaje general con este aspecto, pero formada por varias quebradas, poco profundas, entre la que destaca la de Croyoc Huaico y diferentes montículos o terrazas que hacen pensar que la denominación de "pampa" es algo impropio.

3.4.- Vegetación.-

La vegetación espontánea en la zona baja está constituida principalmente por matorrales de varias clases, cactus y pastos diversos en los terrenos incultos. Hay reducida vegetación arbustiva, habiendo sólo árboles de eucalipto que han sido plantados y que se adaptan bien en la zona.

En el matorral se encuentra el suncho, chilca, el payao, la ramiclla, la tántara, el maguay, la rumaca y un pasto formado por una variedad de gramíneas, entre los cactus se encuentra la tuna y la puya.

En la zona alta la vegetación está casi exclusivamente representada por un pasto formado de una variedad de gramíneas y la conocida como pampa - taya.

3.5.- Clima.-

En los diferentes mapas climáticos del Perú, la zona se encuentra clasificada como en el ecológico de J.A. Tossi, está comprendida entre la formación "estepa espinosa montano baja" y la

de "estepa montana" y según el climático, a "frio templado, semi-húmedo" presentando temperaturas medias anuales aproximadamente a 10° C y comprendidas entre 0° y 15° C.

En el mapa preliminar de las "isoyetas" de precipitación, la zona está comprendida entre las curvas de 500 a 700 n.m. anuales.

Para obtener datos sobre la temperatura media mensual y las precipitaciones, no existe ninguna meteorología suficientemente cercana a la zona. Las más próximas son la de las minas de San Juan de Lucanas, la estación de Chuquibambilla y la del Cuzco situada a 13° 31' de latitud Sur y 71° 57' de longitud Oeste y a una altitud de 3,365 metros.

Se ha escogido para el dato de las temperaturas medias mensuales, la estación del Cuzco porque se ha notado que en San Juan de Lucanas, la temperatura es muy superior y la precipitación inferior; Chuquibambilla está situado a una altitud de 3,900 m., teniendo un clima mucho más frío, en cambio el Cuzco, situado en una posición similar, parece más de acuerdo con el clima de la zona.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PROMEDIO DE 5 AÑOS DE LA TEMPERATURA

MEDIA MENSUAL DEL CUZCO

Meses	Temperatura	Meses	Temperatura
Enero	10.9	Julio	8.3
Febrero	10.7	Agosto	9.1
Marzo	11.3	Setiembre	10.2
Abril	10.6	Octubre	10.9
Mayo	9.7	Noviembre	11.1
Junio	8.4	Diciembre	11.5

Las lluvias se presentan entre los meses de Diciembre a Abril, siendo más intensas en Enero y Febrero y se adoptará su distribución a la de San Juan de Lucanas, a pesar de ser inferiores, lo cual da un margen de seguridad en el cálculo del volumen de agua, de la precipitación.

Las heladas se presentan de Mayo a Julio, presentándose también en ocasiones en el mes de Noviembre.

La parte alta tiene un clima promedio ligeramente más frío, pero las temperaturas mínimas, son mucho más bajas, presentando heladas más intensas.

3.-6.- Estudios de suelos .-

En este estudio se completará el plano agrológico, ejecutado en Abril de 1959 que comprende los suelos, entre el canal incaico y la quebrada de Occuroyoc Huaico y la zona baja al Oeste de Soras, con una extensión de 2,740 Has.

Con el presente trabajo se amplía el estudio de los suelos a las zonas comprendidas entre la quebrada de Occuroyoc Huaico, las laderas del pueblo de Larcay, hasta la cercanía del pueblo de Soras; con una extensión de 2,909 Has. formando un total estudiado de 5,649 Has.

Usándose para los trabajos de campo, el plano topográfico de la zona a la escala 1/10,000 en las hojas # 4, 5, y 6.

El estudio se inició abriendo calicatas de observación a profundidades variables según los casos, en los que se estudió el perfil del suelo, identificándolo en el plano, se anotó así mismo, las características externas, posición, topografía, vegetación, pendiente, drenaje, presencia y ausencia de piedras. En el perfil se estudiaron las principales capas u horizontes, anotando la naturaleza del material madre y el color, estructura, textura, consistencia, etc. , de cada horizonte.

Cada uno de estos puntos abarcó una extensión promedio de 100 a 120 Has., salvo en el caso en que la diferenciación de series era marcada, siendo necesario hacer mayor número de observaciones, para llenar todos los requisitos que constituyeren un estudio semi-detallado de suelos.

Las características de los suelos del proyecto de Soras, son muy similares entre si, con cierto intervalo de variaciones externas e internas. Se establecieron las distintas unidades de clasificación de los suelos, series y frases, de acuerdo con estas características.

En el campo se estableció también, un perfil característico para cada serie, en la que se incluyen todos los suelos

suficientemente aproximados a la serie típica, que se describen más adelante.

Las frases dentro de cada serie, han sido diferenciados de acuerdo a ciertas consideraciones de orden agrológico como :

a) Topografía y Pendiente .-

La escala que se ha tomado como guía, ha sido la siguiente :

Topografía plana o casi plana de 0 a 4 por 100, fase A
Topografía de pendiente suave de 4 a 10 por 100, fase B
Topografía de pendiente mediana de 10 a 20 por 100, fase C
Topografía de pendiente fuerte de 20 a 35 por 100, fase D
Topografía de pendiente muy fuerte mayor de 35 por 100, fase E.

b) Potencia de suelo arable.-

Tienen la denominación de superficiales, los suelos de poca profundidad de 15 a 20 cm. y profundos, los suelos que tienen una capa arable de más de 60 cm. (p).

c) Condiciones actuales.-

Los suelos que han sido o que son cultivados, presentan ciertas características de estructura y otras manifestaciones físicas y químicas, además de su valorización por trabajos de acondicionamiento ya ejecutados.

Para diferenciarlos de los suelos eriazos, se les ha anotado en el plano, formando una fase con el símbolo /c.

d) Clima.-

El clima de la zona alta, presenta una diferencia con el de la zona baja, en que tiene temperaturas mínimas más bajas, que en la zona de ladera; sin embargo, la ladera del canal incaico, también defendida de los vientos presenta, la característica de que las heladas, no son tan rigurosas como en el resto de la pampa alta. En el plano se ha hecho una fase /h, que corresponde al área donde esta heladas son menos rigurosas.

3.7.- Clasificación de suelos .-

Los suelos del proyecto de Soras pertenecen en su mayor extensión, al orden de los suelos azonales, al gran grupo de

los suelos "lathosolicos andino", que se caracterizan por presentar un perfil incompleto, sin morfología definida o edafizados ligeramente.

En el estudio de los suelos de Soras, se han encontrado las siguientes series y fases que se describen a continuación y que están delimitados cartográficamente en el plano agrológico 1/10,000 números 1, 2 y 3 que se acompañan en este informe.

1) Serie Soras Profundo .-

Son suelos residuales formados a partir de roca madre, de origen volcánico, de color pardo oscuro, suelo profundo variando entre 60 a 70 cm.; pero en algunos casos, su profundidad es mayor. Generalmente se presenta en topografía plana a pendiente mediana, ocupando una extensión de 1,016 Has. que representa el 18 % del área total estudiada. El perfil típico de esta serie es el siguiente :

De 0 a 30 cm.; franco a franco limoso, pardo muy oscuro estructura en bloques angulares muy finos y consistencia friable.

De 30 a 50 cm. franco limoso a franco arcillo-limoso, pardo muy oscuro, estructura en bloques angulares muy finos y consistencia friable.

Mayor de 50 cm. material madre de textura franco arcillo-arenoso a franco arcilloso de color gris oscuro, moteado de pardo rojizo en gran proporción.

La roca madre se encuentra a más de 70 cm. de profundidad y en algunos casos a mayores profundidades.

Presenta siete fases por topografía y "cultivo" representadas en el plano con los símbolos siguientes : Sp-A, Sp-B/c, Sp-B, Sp-C/c, Sp-C, Sp-D/c, Sp-D. Los suelos que presentan esta serie, cuando tienen buena topografía son aptos para cualquier cultivo de la zona y su incorporación a la agricultura será económicamente factible (Cuadros Nos. 1 y 2).

2) Serie Soras superficial.-

Ocupan una extensión de 3,331 Ha. que representan el 58.8%; tienen la misma formación y material madre que el Soras profundo y se caracterizan por lo superficial de su suelo arable, así a partir de los 15 a 20 cm., se encuentra el material detrí-

tico de la roca madre; se presenta con topografía de pendiente suave a fuerte pero en su mayor extensión comprende terrenos de pendiente mediana de 10 a 20 %. El perfil representativo de esta serie es el siguiente :

De 0 a 20 cm. textura franco a franco-limoso, color pardo oscuro a pardo muy oscuro, estructura en bloques angulares, no bien definidos y consistencia friable.

De 20 a 25 cm.; material madre de color gris oscuro a pardo, de textura franco limosa, con fragmentos de roca descompuesta.

Mayor de 20 cm. roca compacta extremadamente dura, color gris oscura. Esta roca en la parte superior se encuentra descompuesta a un alto grado de intemperización, presentando numerosas grietas.

En estos suelos, el principal problema es la erosión y es urgente en su utilización futura, prácticas intensivas de conservación para evitar la erosión por el agua, para lo cual será preferible dedicarlo a cultivos permanentes o con muchas precauciones para cereales.

Presenta ocho fases por topografía "cultivo y "heladas" representadas en el plano de suelos con los símbolos siguientes: S-Ac, S-B/c, S-B, S-C/c, S-C/h, S-C, S-D/c y S-D (Cuadros Nos. 3 y 4) .

3.- Serie Vegas.-

Es un suelo de origen aluvial, que se encuentra a los lados y formando el cono de deposición en las quebradas que surcan la zona alta, principalmente presenta una pendiente suave de 4 a 10 % ocupando una reducida, extensión dentro del proyecto de 146 Ha., que representa el 2.6 %.

El perfil representativo es el siguiente :

De 0 a 30 cm. de textura franco-limosa, color gris muy oscuro estructura en bloques angulares finos y consistencia firme.

De 30 a 45 cm.; textura franco limos, pardo oscuro, estructura masiva y consistencia friable.

De 45 a 80 cm.; textura franco-arenoso a franco-arcillo

arenoso de color pardo oscuro de consistencia fríasble.

Más de 80 cm., arena franca, de color pardo oscuro, muy fríasble presenta una sola fase representada en el plano con V-B.

Son suelos que tienen buena permeabilidad y buen drenaje externo, con todo hay que cuidar que tengan un buen desgüe libre porque en su situación existe el peligro de inundaciones en épocas de lluvias, por ser vía natural de los desagües de la zona; sus condiciones físicas y químicas lo hacen adecuado para todos los cultivos de la zona (Cuadros Nos. 5 y 6).

4.- Serie Putaja.-

Ocupa una extensión de 120 Has. que representa el 2.1% de la zona estudiada, pese a presentar pendientes fuertes a muy fuertes, estas son más uniformes que lo de la serie Soras.

El perfil representativo es el siguiente :

De 0 a 30 cm.; textura franco a franco-limoso, pardo muy oscuro, estructura en bloques angulares muy finos, no bien definidos y consistencia fríasble.

Mayor de 30 cm.; textura franco arcilloso-arenoso y franco arcillosos, pardo muy oscuro, estructura masiva y consistencia fríasble, presenta tres fases, marcadas en el plano con los símbolos siguientes : Pu-B/c, Pu-C y Pu-D.

Son suelos profundos y de erosión moderada con 15 ó 20 % de grava superficial angular de 2 a 3 cm, de diámetro y algunas piedras de 10 a 15 cm. (5 a 10 %).

Estos suelos se encuentran formando asociación en un 10 a 20% con suelos que difieren del perfil descrito, porque el segundo horizonte presenta una textura franco-arenoso de consistencia suelta.

En las fases de mediana y suave pendiente, se presentan condiciones muy favorables para el buen desarrollo de los cultivos, en cambio en las de fuerte pendiente, los terrenos deben dedicarse a vegetación permanente.

5.- Serie Puquiopampa .-

Los suelos de esta serie son muy reducidos y están representados en el mapa agrológico con el símbolo Pq., que abarca

una extensión de 40 Has. y representa el 0.7 % del área total estudiada.

Sus características principales lo hacen impropio para los cultivos, por ser pantanosos o semi-pantanosos. Para su aprovechamiento es necesario realizar obras de mejoramiento del drenaje interno, presenta pendientes planas o casi planas (0 a 4 %), actualmente se les dedica a pastos naturales.

El perfil representativo es el siguiente :

De 0 a 15 cm., textura franco-arcilloso, color gris con 20 ó 30 % de grava, sub-angular y angular de 2 a 3 cm.; consistencia muy plástica a 70 cm.; se encuentra generalmente el nivel de agua freática. El drenaje es malo, pero con desagüe artificial, estas tierras pueden ser de buena calidad.

Miscelánea (M) .-

Con la denominación de miscelánea se han agrupado una variedad de tierras y son las siguientes :

a) Tierras altas no dominadas por el riego y localizadas en la zona estudiada.

R) Zonas que presentan afloramientos rocosos en que la tierra es nula, no ha sido posible determinar su extensión exacta y parte de ellas están incluidas, dentro de la zona quebrada (ME).

ME) Suelos de topografía muy accidentada. Los suelos bajo la denominación miscelánea ocupan una extensión de 996 Has. que representa el 17.7 % del área, total estudiada (ver cuadro No. 7) .

3.8.- Clasificación de tierras.-

Se han agrupado las diferentes fases que presentan los suelos de Soras, para lo cual se ha tenido en cuenta, según su capacidad de uso, las características del suelo mismo, las condiciones económicas de la región y principalmente los requerimientos y tratamientos similares de conservación y manejo de los suelos, bajo las mismas condiciones de cultivo o de cubierta vegetal, siguiendo la clasificación usada por U.S. Soil Conservation Service, que es el siguiente :

A = Tierras aptas para el cultivo :

Clase I.-

En la zona estudiada en Soras, no existen tierras que llenen los requisitos mínimos exigidos para ser clasificados en esta clase.

Clase II.-

Tierras de muy buena calidad, pueden cultivarse intensamente con métodos o prácticas agrícolas sencillas. Entre estas incluyen cultivos en centerno, cultivos de cobertura, aplicación de sistemas racionales de rotación de cultivo y aplicación de medidas sencillas en la manipulación de sus recursos de agua, como ser simples prácticas de riego y drenaje.

Factor clima, no existen condiciones anormales para los cultivos de la zona. En esta clase se han agrupado las fases siguientes : V-B, Sp-A, Sp-B/c, Sp-B.

Que en el plano de los suelos se les ha representado mediante el color amarillo, ocupan una extensión de 609 Has. que representa un porcentaje de 10.8 % de la zona estudiada.

Clase III.-

Tierras moderadamente buenas, puede cultivarse con ciertas limitaciones, pero a condición de recurrir a la aplicación de medidas intensas, como son prácticas agrotécnicas permanentes, tales como terrazas, cultivos en franjas, construcción de canales de conducción y distribución de aguas de riego y todas las medidas necesarias para controlar la erosión. Requieren el aumento de la fertilidad por medio de abonos y otras correcciones del suelo.

Las condiciones del clima, no dificultan el normal desarrollo de los cultivos de la zona. En esta clase se han agrupado las fases siguientes : Sp-C/c, Sp-C, S-A/c, S-B/c, S-B, S-C/h, Pu-B/c. S-C/c.

Que en el plano de suelos se ha representado mediante el color rojo, y ocupa una extensión de 1,015 Has. que representa un porcentaje de 17.9 % de la zona estudiada.

B- Tierras apropiadas para empastadas con uso muy limitado para el cultivo.

Clase IV.-

Es muy apta para pastos cultivados y producción de heno, dentro de un sistema de rotación de cultivos, que comprende varios años de pasto y 1 ó 2 años de cultivo limpio. Son suelos de fertilidad más baja, debido a su topografía, más escarpada, estos suelos son más susceptibles a la erosión, por lo tanto, deben permanecer la mayor parte del tiempo con vegetación protectora, cuando tienen pendientes pronunciadas, no se recomienda la construcción de terrazas, pues resultarían muy costosos y perjudicaría a los suelos si fueran muy superficiales. El clima impone ciertas limitaciones al normal desarrollo de los cultivos.

En esta clase se han agrupado las siguientes fases :
Pu-C, Sp-D/c, Sp-D, S-C, S-D/c, Pq-A, Pq-B.

Que en el plano de suelos se ha representado mediante el color azul, ocupa una extensión de 2.117 Has. que representa el 37.5 % de la zona estudiada.

C- Tierras no apropiadas para el cultivo, pero adecuadas para ser mantenidas bajo vegetación permanente.

Clase V.-

Esta clase de tierra, no existe en la zona estudiada. Son tierras aptas para pastoreo y forestación. En esta clase se agrupan las tierras susceptibles de mejorarse por diferentes factores en una forma notable y subir de categoría en una forma violenta de la clase V a la clase I y es por esto que no hemos clasificado en este grupo a ninguno de los suelos de Soras.

Clase VI.-

Tierras aptas para pastoreo y forestación en forma moderada, empleando restricciones y métodos moderados. Se requiere la aplicación de medidas protectoras de los recursos de suelos y aguas.

Las restricciones moderadas en su uso, se refieren exclusivamente a la conservación de la cubierta protectora, pastos y bosques, con el objeto de prevenir y controlar la erosión.

En esta clase, se han agrupado las fases siguientes :
S-D y Pu-D y las zonas altas dentro del proyecto, que no son susceptibles de dominarse por el proyecto de riego.

En el plano de suelos se ha representado, con el color anaranjado y ocupa una extensión de 1,440 Has., que representa un porcentáje de 25.5 % de la zona estudiada.

Clase VII.-

Tierras aptas para el pastoreo limitado o solamente para forestación empleando severas restricciones, no se ha clasificado en este grupo, ninguna de las fases de Soras.

D - Tierras no adecuadas ni para cultivo, ni pastoreo ni forestación.

Clase VIII.-

Tierras inapropiadas para agricultura productiva adecuadas para la vida silvestre (flora y fauna) comprende los terrenos muy quebrados y rocosos dentro del proyecto.

Se presentan sin colorear en el plano agrológico, teniendo una extensión de 468 Has. que representa el 8.3 % de la zona estudiada y comprende las tierras (R) rocoso y (ME) miscelánea.

3.9 .- Áreas susceptibles de ponerse bajo riego.-

Por la clasificación efectuado de las tierras de Soras, existen 3,741 Has., susceptibles de irrigarse. De éstas son aptas para el cultivo de la zona 1,624 Has. que representan el 43.4% del área irrigable y 2,117 Has. aptas para pastos cultivados que representan el 56.6 % (Cuadro No. 8) .

Comparación de la calidad y extensión de las tierras, entre las diferentes soluciones .

Soluciones estudiadas para el trazo del canal	Clase II Has.	Clase III Has.	Clase IV Has.	Area Total Ha.
Canal Incaico	248	114	1,977	2,339
Cota 3,760	591	598	2,015	3,204
Proyecto Actual	609	1,015	2,117	3,741

Las áreas irrigables, con la solución utilizando el trazo del canal incaico, han sido tomadas del estudio agrológico anterior.

Se puede apreciar que la mayor extensión de tierras irrigables son dominadas por el actual proyecto, especialmente si consideramos las superficies aptas para cualquier cultivo como son las clases II y III, que tienen las siguientes áreas : 362 Has., con la solución del canal incaico, 1,189 Has., para la solución de la cota 3,760 y 1,624 Has., para el proyecto actual.

La conveniencia y economía de las obras a realizarse en relación con la calidad de las tierras, será evaluada en forma específica por el proyectista.

4.- DEMANDAS DE AGUA DEL PROYECTO

4.1.- Area Irrigable.-

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

De acuerdo con la clasificación de las tierras, se ha encontrado las siguientes áreas cultivables.

Clase de Tierras Has.	Zona baja Has.	Zona alta Has.	Area Total Has.
Clase II	5	604	609
Clase III	432	538	1,015
Clase IV	434	1,683	2,117
Total Has.	871	2,870	3,741
%	23.3	76.7	100

Comprendidas dentro de estas clases, se encuentran las tierras actualmente cultivadas que son 873 Has.

4.2 .- Distribución de los cultivos.-

Si consideramos las "Clases de tierras", las necesidades de los pobladores, la situación y las condiciones climáticas de la zona por irrigarse, se ha considerado la siguiente distribución de los cultivos. (Cuadro No. 12).

El maíz uno de los alimentos principales de la zona, que sólo se puede cultivar en la zona baja, y en la clase III principalmente le corresponde solamente el 5 % (187 Has.) .

El principal cultivo de la zona alta será la cebada, que es adecuada para sembrarse en la clase II y III de la zona alta principalmente, ocupará un porcentaje de 20 % (748 Has.) ya que la demanda en el mercado de este cereal va en aumento y da muy buenos rendimientos en la región.

La papa es un cultivo importante en la región, se sembrará principalmente en la clase II de la parte alta por convenir a la distribución y entrará con rotación con la cebada, se le asigna el 5 % (187 Has.) .

El trigo se sembrará principalmente en la zona baja y en las clases III su porcentaje será de 5% (187 Has.) .

La quinua se sembrará en la zona alta en la clase II y III con un porcentaje de 7% (265 Has.) .

Para los cultivos varios, se le ha designado el 3 % (112 Has.) la mayor parte serán situados en la zona baja.

Para la confección de esta probable distribución de los cultivos, se ha considerado a la alfalfa un porcentaje de 20% (748 Has.) porque debe proporcionársele a este cultivo la escala más amplia posible de acuerdo a la disponibilidad del agua y a la calidad de las tierras, producto que servirá para impulsar en la zona la industria ganadera, se sembrará de preferencia en las áreas de la clase IV de la zona baja y el resto en la zona alta.

Lo mismo se puede decir del cultivo de diferentes pastos adaptables a la zona, se le asigna el 35% con (1310 Has.) que se sembrará en la zona alta de la clase IV.

En la distribución de los cultivos hay una extensión de 59 Ha. de la clase IV apta para pastos que ha sido repartida entre los diferentes cultivos y corresponden a cultivos ocasionales de rotación que se pueden efectuar en la clase IV y principalmente en la zona baja.

4.3 .- Calendario Agrícola.-

Se propone el siguiente calendario agrícola futuro, que es el más adaptado, para las condiciones de la zona (Ver cuadro No. 3), donde también se puede apreciar los diferentes porcentajes mensuales del área cultivada.

4.4 .- Consumo de agua .-

Se han estimado los consumos mensuales de agua, para cada cultivo, empleando el método de Blanney y Criddle.

Tomando los datos de temperaturas medias mensuales de la estación meteorológica del Cuzco, por razones expuestas al ocuparnos del clima de la zona, los porcentajes de hora de luz, se han tomado de la tabla preparada por el Ingo. C. Vidalón G. a base de las horas de salidas y puestas del sol según "The American Ephemerides and Nautical Almanac 1956" U.S.D.N. y que de acuerdo a la posición geográfica de este lugar: se encuentra dentro de los 14 de latitud Sur.

El coeficiente K de evapotranspiración para los diferentes cultivos se ha tomado del folleto "Determining Water Requirement in Irrigated Areas from Climatological and Irrigation Data", de Blanney y Criddle para las zonas subhúmedas.

Para el proyecto en estudio, la determinación del consumo de agua en los diferentes cultivos que figuran en la distribución propuesta, se encuentra detallado en el cuadro No. 10.

4.5 .- Eficiencia de riego .-

Tomando en cuenta las clases texturales de los suelos y las condiciones naturales del lugar, se ha considerado una eficiencia de aplicación de 55%, como también considerando el clima, la longitud y permeabilidad del canal proyectado, se ha adoptado el 73% como eficiencia de conducción, que da una eficiencia total de riego de 40%.

4.6 .- Demanda mensual de gasto .-

El cuadro No. 11, reúne las demandas de agua del proyecto. En el cual están consignados los consumos de agua para cada cultivo y para cada mes de una Ha. tomada como tipo y con la distribución de cultivo propuesta, así en el cultivo del maíz en el mes de Enero con un consumo de agua de 88.6 (Cuadro No. 10) y un porcentaje de Ha. cultivada del 5 %, necesita un volumen de agua de 0.05 por 10,000 por 0.0886 igual a 44.3 m³. (Cuadro No. 11) .

Se han tomado las precipitaciones de San Juan de Lucrenas con un coeficiente de seguridad de 0.75 obteniéndose la repartición mensual que se consigna en el cuadro y que es de 600 mm. anuales.

En el mes de mayor demanda que es Noviembre, se tiene un consumo total por Ha. de 1,558 m³. que da un módulo de riego promedio de 0.60 l/seg/Ha., que corresponden a una demanda mensual de gasto de 2,245 l/seg. sin descontar la reutilización.

Las condiciones de la zona a irrigarse y la situación de que el 76.7% de esta zona, está en la parte alta y el 23.3% en la parte baja, se puede considerar propicia para una fuerte reutilización del agua de riego y se ha tomado un porcentaje estimado del 12% que es bastante conservador.

Por lo tanto se ha descontado a la demanda mensual de gasto para la irrigación de 3,741 Ha. que ha sido obtenida en el cuadro número 11, el que se obtendrá por reutilización, que se considera en el 12 % del gasto, que constituirá la demanda mensual; habiendo llegado a la cifra de 2,004 l/seg., que es la demanda mensual de gasto neta, que se requiere en la toma, para satisfacer el riego complementario del área cultivada.

5.- ECONOMIA - ESTADO ACTUAL

5.1.- Tenencia de la tierra .-

La propiedad es privada y comunal. Como todos los propietarios pertenecen también a la comunidad, se puede decir, que el número de miembros de la comunidad, es el número de los propietarios que existen.

La comunidad de Soras tiene aproximadamente 300 miembros y la de Larcay alrededor de 150 miembros que da un total de 450 propietarios para la zona.

En los registros de la comunidad, no figuran las extensiones asignadas a cada miembro, ni tampoco existe catastro de la propiedad privada, que permita determinar su extensión.

La propiedad está muy subdividida, inclusive hay cercos con pilca de piedra de $\frac{1}{2}$ Ha. de extensión, que tienen dos o tres propietarios. La unidad de área más comunmente usada es la "yugada" que tiene un área comprendida entre 1,600 a 1,700 m². (aproximadamente la sexta parte de una Ha.) .

Existe en la zona alrededor de 75 Ha. con derecho a riego, que están divididas aproximadamente entre 120 propietarios.

PROMEDIO POR PROPIETARIO Y POR HABITANTE

SISTEMA	PROPIETARIO	AREA Ha.	PROMEDIO Ha.	OBSERVACIONES
Riego	120	75	0.625	Propiedad con derecho a riego.
Riego y lluvia	450	873	1.94	Propiedad total
Riego y lluvia	450	188	0.42	Area cultivada anualmente por propietario
SORAS Y LARCAY	2700 Habitantes	188	0.07	Area cultivada por habitante.

Los propietarios de tierras con derecho a riego, también son propietarios de tierras que se siembran con lluvias, de tal modo que la extensión promedio de la propiedad es de 1.94 Ha. y si consideramos el área neta cultivada anualmente, que es de 188 Has. es de 0.42 Ha. cultivadas por propietario, como promedio.

Hay muy pocos propietarios, principalmente en la zona de Soras, que tienen más de 10 Ha., unos 50 propietarios que tienen alrededor de 5 Ha., unos 200 alrededor de 2 Ha., y el resto menos de 2 Ha., en los que están incluidos tierras que fueron dis

tribuidas por la comunidad y que la vienen cultivando desde hace muchos años.

Las comunidades disponen de las tierras de la zona alta con una extensión de 2,870 Ha., repartidas entre la comunidad de Soras y Larcaay,

El promedio de tierras de cultivo neta por habitante es de 0.07 Ha., lo que es un promedio mucho más bajo que el promedio nacional que es de 0.17 Ha., pero hay que tener en cuenta las zonas de cultivo en las localidades vecinas, principalmente en el pago de Chichas.

5.2 .- Arrendamientos.-

El arrendamiento de tierras, es muy raro, porque para pastos es solicitado en la comunidad. En contados casos se ha pagado por una hectárea cultivable con agua reducida, la cantidad de 400 a 600 soles y para terrenos con agua útiles para sembrío de la alfalfa, en contratos de 5 a 8 años, se ha pagado alrededor de S/. 1,000.00/Ha. al año, pero en general, el arrendamiento se hace al "partir", el propietario da la semilla, el arrendamiento corre con todos los gastos y se reparten el producto en partes iguales.

5.3 .- Valor de las tierras.-

Las ventas de tierras son muy raras. En las transacciones de compra-venta, el precio es muy variable, según la calidad y situación de la tierra y se refiere solamente a terrenos con derecho a agua, habiéndose pagado entre S/. 5,000.00 a S/. 10,000.00 por hectárea, correspondiendo los precios más altos a las zonas aledañas al pueblo de Soras.

Por otro lado los agricultores de la zona, valorizan sus tierras con derecho de agua en S/. 10,000.00 por hectárea, con riego más restringido a S/. 7,000.00 por hectárea, tierras con pastos naturales entre S/. 50.00 a S/. 100.00 por hectárea.

El valor de las tierras actuales en plena producción, calculadas en base a la producción bruta promedio y considerando que el 20% de esta suma capitalizada al 6% da el valor de la tierra en esta forma tendríamos que el valor promedio sería de S/. 9,273.33 por Ha.

5.4 .- Valor de la producción agrícola.-

La agricultura que se practica actualmente es rudamentaria. no se utiliza ninguan clase se maquinaria agrícola, abonos, ni insecticidas.

En los costos de producción, no está incluido el arrendamiento de la tierra, ni los gastos indirectos.

Los jornales fluctúan entre S/. 8.00 a S/. 15.00, pero en realidad es nominal, ya que en épocas de siembra, el trabajo se realiza con el sistema de "minca" que consiste, en que el propietario invita a otros campesinos, comida y bebida a cambio de su trabajo o también el sistema de "ayne" en la cual los agricultores se prestan servicios personales mutuamente. En la cosecha el salario es pagado con el mismo producto, así en la cosecha del maíz se retribuye el trabajo con una arroba y media. El alquiler de yuntas es de S/. 8.00 diarios.

Para el cálculo del valor de la producción de la alfalfa, se ha considerado el precio de S/. 2.00 por "cenada" que es el pastoreo de una cabeza de ganado, durante un día: un corte de alfalfa se ha calculado en 360 "cenadas". En el costo de producción de la alfalfa, se ha considerado para el pimer año S/. 1,480.00 y S/. 360.00 del 2o. al 8o. año, dando un promedio para el costo de producción de la alfalfa de S/. 500.00 anuales. (Ver cuadro página siguiente) .

5.5 .- Valor de la producción pecuaria.-

La producción pecuaria incluye como se dijo en el capítulo "ganadería" todo el ganado de la zona y que es mantenido escasamente dos meses al año, dentro de la zoan del proyecto de riego ya que la mayor parte del tiempo es conducido a los pastizales de la puna.

La producción pecuaria se ha calculado, por los datos obtenidos en la zona y para una mejor interpretación, se ha resumido el cuadro siguiente :

TIPO	Número	%	PRODUCTO	PRECIO S/.	SACOS No	%	PRODUCTO	VALOR TOTAL S/.
Vacuno	4,500	43.3	carne	1,200.00	900	20		1'080,000.00
Vacuno	-	-	leche	1.50	-	-	13,500	20,250.00
Equino	3,500	33.7	servicio	-	-	-	-	45,000.00
Ovinos	1,200	11.5	carne	50.00	25	-	-	15,000.00
Ovinos	-	-	lana	50.00	-	990	990	4,950.00
Porcinos	1,000	9.6	carne	150.00.	30	-	-	45,000.00
Cabrios	200	1.9	carne	20.00	25	-	-	500.00
TOTAL								1'165,700.00
UTILIDAD NETA : Costo de producción 60% (S/699,420.00)								466,280.00

Los gastos de producción han sido estimados en el 60% de la producción bruta, en vista de la encuesta realizado entre los criadores de la zona.

5.6.- Utilidad Agropecuaria.-

Utilidad agrícola	S/ 290,310.00
Utilidad pecuaria	<u>466,280.00</u>
Utilidad agropecuaria	756,590.00

5.7.- Servicios públicos .-

En los centros poblados de Soras y Larcay no hay alumbrado eléctrico público, en el alumbrado particular, el combustible mayormente usado es el kerosene, que tiene un precio de S/1.40 el litro, en los meses de difícil tránsito a causa de las lluvias el precio sube a S/ 1.80 el litro.

El combustible de calefacción es principalmente la leña.

VALOR ACTUAL DE LA PRODUCCION AGRICOLA

CULTIVO	%	EXTEN- SION Ha.	RENDI- MIENTO Kg/Ha.	PRECIO S/.Kg.	VALOR PRODUCCION S/. Ha.	COSTOS Ha.	PRODUCCION TOTAL S/.	COSTO TOTAL S/.	UTILIDAD NETA TOTAL S/.
Maíz	30.8	58	1,400	1.90	2,660	1,150.00	154,280.00	66,700.00	87,580.00
Papa	21.3	40	3,700	1.40	5,180	2,550.00	207,200.00	102,000.00	105,200.00
Cebada	17.0	32	1,200	1.10	1,320	600.00	42,240.00	19,200.00	23,040.00
Trigo	10.6	20	1,300	2.00	2,600	900.00	52,000.00	18,000.00	34,000.00
Habas	8.0	15	1,200	1.30	1,560	750.00	23,400.00	11,250.00	12,150.00
Alfalfa	5.3	10	3 cortes 720.00	2.20	2,160	500.00	21,600.00	5,000.00	16,600.00
Quinoa	4.3	8	900	2.20	1,980	950.00	15,840.00	7,600.00	8,240.00
Varios	2.7	5	1,300	1.00	1,300	600.00	6,500.00	3,000.00	3,500.00
TOTALES	100.0	188					523,060.00	232,750.00	290,310.00
PROMEDIO POR HECTAREA							2,782.00	1,238.00	1,544.00

El agua no es tratada para el servicio local y es suministrada en tres pilas en el pueblo de Soras. En Larcay es tomada directamente de la parte alta de la acequia que atraviesa el pueblo.

La zona está unida con Puquio, capital de la provincia, por una línea telefónica que tiene oficina en los diferentes alrededores, este servicio es deficiente. El servicio de correos es muy lento y el telégrafico es telefonado a la central de Puquio o viceversa con mucha demora.

Hay un puesto de asistencia médica, en la localidad de Soras, atendido por un enfermero sanitario.

El personal del puesto de la Guardia Civil, consta de un cabo y dos guardias con residencia en Soras.

En Soras y Larcay, hay escuelas de 2o. grado, con una población escolar total de más o menos 300 alumnos entre hombres y mujeres.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



5.8 .- Vías de comunicación y fletes .-

La zona no está conectada a la red vial de carreteras. La carretera más cercana llega a Pampachiri a 18 Kms. por camino de herradura desde Soras pasando por Larcay.

El flete en acémila cuesta S/. 0.15 por Kilo. De Pampachiri la carretera a Puquio, está en construcción, el tramo que falta, antes de llegar al cruce con la carretera Puquio-Chalhuanca es difícil: su tránsito es escaso y queda interrumpido en épocas de lluvias.

Por el flete entre Pampachiri y Puquio se paga S/0.45 el kilo y de Puquio a Lima es de S/. 0.35 el kilo.

6.- EXPECTATIVA FUTURA

6.1.- Cultivos futuros.-

La explotación de la tierra apta para irrigarse y con la distribución de los cultivos propuestos en el capítulo "Demandas de agua del proyecto" se ha calculado el valor de la produc

ción futura, que exponemos en el cuadro siguiente (Ver página siguiente).

6.11 .- Rendimiento.-

El éxito de la irrigación depende de los mayores rendimientos y lógicamente sucederá así, ya que la mayor técnica a implantarse, abonos e insecticidas y el riego permanente, aumentará considerablemente los rendimientos actuales.

En el maíz se ha considerado el forraje, que queda después de la cosecha y se ha valorizado en S/. 400.00 que incrementa el valor de la producción por Ha.

2. 3.- Precios.-

Con el fin de poder calcular el incremento de la producción, se han mantenido los precios actuales, con excepción de la cebada, porque su precio actual se debe a la reducida demanda local en estos años, siendo su precio real de S/. 1.40 Kilo en la zona (S/. 16.00 por arroba) .

VALOR FUTURA DE LA PRODUCCION AGRICOLA

CULTIVO	%	EXTENSION Has.	RENDIMIENTO Kg/Ha.	PRECIO S/.Kg.	VALOR PRODUCCION S/ .Ha.	COSTO S/ .Ha.	PRODUCCION TOTAL S/.	COSTO TOTAL S/.	UTILIDAD NETA S/.
Pasto	35	1,310	4 cortes/año	460/corte	1,840	763.00	2'410.400	999.530	1'410.870
Alfalfa	20	748	4 cortes/año	720/corte	2,880	1,585.00	2'154,240	1'185.580	968,660.
Cebada	20	748	1,800	1.40	2,520	1,772.00	1'884,960	1'288,056	596,904
Quinoa	7	262	1,800	2.20	3,960	2,010.00	1'037,520	526,620	510,900
Trigo	5	187	1,700	2.00	3,400	2,130.00	635,800	398,310	237,490
Maíz	5	187	1,800	1,90	3,420	2,296.00	714,340	429,352	284,988
(Chala)	-	-	-	-	400	-	-	-	-
Papa	5	187	8,000	1.40	11,200	5,632.00	2'094,400	1'053,184	1'041,216
Varios	3	112	2,500	1.50	3,750	2,280.00	420,000	255,360	164,640
TOTALES		2973					11'351,660	6'135,992	5'215,668
PROMEDIO POR HECTAREA							3,034	1,640	1,394

6.4.- Costo de producción.-

En los costos de producción se han incluido arrendamiento, valor del agua y mantenimiento de las obras, abonos e insecticidas, en los gastos directos y los gastos indirectos (leyes sociales, administración e intereses del capital) que se estima en 20% de los gastos directos.

6.5.- Arrendamientos.-

En los costos de producción futura, se ha considerado el arrendamiento de S/. 500.00 anuales, para los cultivos de la alfalfa y la papa. Para el arrendamiento del cultivo del maíz se le ha considerado S/. 400.00: para los cultivos de trigo, cebada, quinua y varios, la cantidad de S/. 300.00 y para las tierras destinadas a pasto cultivado S/. 50.00.

En vista de estimarse que en el futuro será menor la demanda de tierra, se han considerado estos arrendamientos que son aproximadamente el 50% de los actuales, para tierras que disponen de agua.

6.6.- Utilidad Agrícola.-

La utilidad neta agrícola futura, como se aprecia en el cuadro, alcanza la suma de S/. 5'215,668.00 que da un promedio por Ha. de S/. 1,394.00

Comparando esta utilidad con la actual que es de S/. 1,544.00 por Ha. como promedio, vemos que la utilidad actual es mayor a pesar que los rendimientos futuros son superiores, esto es lógico debido a los siguientes factores.

a) Actualmente muchas de las labores culturales, no se ejecutan o son hechas imperfectamente, además hay una serie de faenas agrícolas, que por ser realizadas familiarmente; no se valorizan debido a las reducidas áreas cultivadas anualmente.

b) En los gastos de producción actual no está incluido arrendamiento ni derechos de agua.

c) En los datos económicos de la producción, obtenidas en la localidad, no están incluidos los riegos y por lo tanto la utilidad corresponde a años normales, en cambio en el futuro, los

riesgos, que los hay, quedan reducidos enormemente con el riego oportuno, el uso de insecticidas, desinfección y calidad de semillas y el empleo de fertilizantes.

Por lo tanto se puede considerar que la utilidad agrícola futura es alentadora y adecuada para las inversiones de producción a realizarse.

6.7.- Producción pecuaria futura.-

Para la valorización futura de la producción pecuaria, se ha considerado un incremento de vacunos del 100% o sea el número de 9,000 cabezas que incluye 4,500 vacunos que hay actualmente.

Por no poderse determinar el porcentaje con que contribuye la zona propiamente dicha a irrigarse, al mantenimiento del ganado actual, va a ser incorporada en forma global, en el valor futuro de la producción como exponemos a continuación.

Teniendo en cuenta que en la "Distribución de cultivos" se han destinado 2,058 Ha. para pastos y considerando una mantención de tres cabezas por Ha.; será un total de 6,000 vacunos, de incremento en la zona a irrigarse y 3,000 cabezas para el pastoreo en la situación actual, dando una población actual de 9.000 cabezas. El rendimiento se ha considerado como el actual, con una "saca" de 20% que da 1,800 reses anualmente, para el mercado. Se considera también que la mejor alimentación permitirá la venta del ganado, cuando alcance el peso de 120 Kg. en carne a \$/16.00 el kilo, que es el precio que se ha considerado para el cálculo de la producción actual, obteniéndose su valor promedio de \$/1,900 por unidad.

En general se puede asegurar que la zona tiene muy buena perspectiva para el desarrollo de la ganadería.

La producción de leche va a ser relativamente reducida. porque se considera principalmente ganado de carne de raza Brown Swiss o similares que por su rusticidad se aclimata a la zona por consiguiente se ha considerado una producción de leche promedio de 180,000 lts. anuales, que han sido valorizadas al precio actual de \$/ 1.50 el litro.

La producción pecuaria, por el resto de especies ha sido considerada como el actual y su valor ha sido incluido junto

con el ganado vacuno que absorbe la totalidad de los pastos; de todos modos, su desarrollo será en escala de auto-abastecimiento, si la cría de ganado vacuno deja mejores utilidades.

VALOR FUTURO DE LA PRODUCCION PECUARIA

TIPO	NUMERO	PRODUCCION	SACA		PRECIO UNIDAD S/.	VALOR TOTAL S/.
			%	No,		
Vacuno	9,000		20	1,800	1,900.0	3'420,000.00
Vacuno	-	180,000	-	-	1.5	270,000.00
<hr/>						
Varios	Producción actual descontando vacunos					110,450.00
<hr/>						
						3'800,450.00
<hr/>						
Costo de producción 75% del valor total:						2'850,337.00
<hr/>						
UTILIDAD NETA						950,113.00
<hr/>						

6.8.- Utilidad Agropecuaria.-

La utilidad futura será la siguiente :

Utilidad agrícola	S/.	5'215,668.00
Utilidad pecuaria		<u>950,113.00</u>
Utilidad total Agropecuaria		6'165,781.00

En esta utilidad utilidad está incluida la utilidad agropecuaria actual.

6.9.- Incremento de la producción y utilidad.-

El beneficio de la irrigación estará dado por el incremento de la utilidad agropecuaria, este incremento nos dará idea de la capacidad de pago de las tierras, bajo el sistema de

riego permanente. Para mejor ilustración se ha resumido en el cuadro siguiente los valores y cifras de la producción actual y futura.

INCREMENTO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA

	<u>ACTUAL</u>	<u>FUTURA</u>
Producción Agrícola	523,060.00	11'351,660.00
Gasto de producción	<u>232,750.00</u>	<u>6'135,992.00</u>
UTILIDAD	S/. 290,310.00	S/. 5'215,668.00
Producción Pecuaria	1'165,700.00	3'800,450.00
Gastos de producción	<u>699,420.00</u>	<u>2'850,337.00</u>
	S/. 466,280.00	S/. 950,113.00
Utilidad total Agropecuaria	756,590.00	6'165,781.00
Hectáreas cultivables	188	3,741.00
Utilidad promedio por Ha. explotada		1,648.00
Incremento total de la irrigación		5'409,191.00

6.10.- Capacidad de pago.-

Por la observación de los cuadros de la producción agropecuaria, se desprende que la utilidad neta futura de ---- S/. 1,648,00 de promedio por hectárea.

El proyectista podrá grabar esta cantidad en un porcentaje tal, que satisfaga la financiación de la obra, de acuerdo al costo de las mismas, interes del capital, plazos de amortización etc.

6.11.- Costo de obras de colonización.-

Las nuevas tierras puestas bajo riego, demandan toda vía fuertes inversiones de capital, durante los primeros años : para poder entrar a producir en una forma normal y económica, que

esté de acuerdo con las condiciones locales. Las diversas obras de mejoramiento, construcción de instalaciones, acequias, drenes, y cercos, etc. demandará una inversión de capital, que la mayoría de los nuevos colonos de la zona, no están en condiciones de afrontar solos, es necesario pues la ayuda económica estatal o de otro organismo, que facilite créditos pagaderos a largo plazo, para poder cubrir los fuertes gastos iniciales en el desarrollo de la zona.

Los gastos iniciales para el desarrollo de la zona, han sido calculados aproximadamente en forma global y por Ha., para cada clase de tierras; en el cálculo se ha tomado como comparación los efectuados para otras zonas similares y están consignadas en el siguiente cuadro.

COSTO DE COLONIZACION

		ZONA	HAS.	GASTOS DE COLONIZACION Has.	TOTAL S/.	
TIERRAS IRRIGABLES	CLASE II	Alta	604	3,500.00	2'114,000.00	
		Baja	5	2,000.00	10,000.00	
	CLASE III	Alta	583	4,500.00	2'623,500.00	
		Baja	432	2,500.00	1'080,000.00	
	CLASE IV	Alta	1,683	1,000.00	1'683,000.00	
		Baja	434	500.00	217,000.00	
	TOTAL			3,741	-	7'727,500.00

Los gastos de colonización para la zona baja son más reducidos, en vista que en la mayor parte de esta zona, existen acequias, drenes y cercos, que sólo necesitan un acondicionamiento adecuado.

La suma de S/. 7'727,500.00 de gastos de colonización podrán incluirse en la financiación integral del proyecto o ser ejecutadas por cuenta de los nuevos colonos, pero en vista de que estos no están capacitados económicamente, como se ha confirmado por la encuesta realizada en la cual se afirma que el número de colonos capaces de financiar estas inversiones es alrededor

de 50, para lotes comprendidos entre 3 y 5 Has., de tierras para cultivos varios. Se sugiere por lo tanto que el estado asuma estos gastos, a condición que se les recargue el valor de las tierras y puedan amortizarse en forma conjunta.

6.12.- Valor de las nuevas tierras.-

Como los agricultores de la región valorizan sus tierras con derecho de agua, que en realidad tienen una dotación reducida en S/. 10,000.00 por Ha., y su valorización a partir de la producción, nos arroja una cifra alrededor de esta suma, se ha calculado que el valor promedio de las tierras con una dotación adecuada de riego, como en el futuro, el valor sería de S/.13,000.00 para la clase II, S/. 12,000.00 para la clase III y S/. 600.00 para la clase IV.

Si suponemos que las tierras nuevas del proyecto, tengan el mismo valor, después de su mejoramiento y colonización, el valor inicial de éstas y en las condiciones actuales sería el siguiente : 

	COSTO DE MEJORA- MIENTO POR HA.S/.	VALOR FINAL S/.	VALOR INICIAL S/.
CLASE II	3,500.00	13,000.00	9,500.00
CLASE III	4,500.00	12,000.00	7,500.00
CLASE IV	1,000.00	6,000.00	5,000.00

Por lo tanto estos valores, tanto inicial como el final, sería los precios bases, para la valorización integral de las tierras del proyecto.

El valor inicial sería pagado en caso que los agricultores efectuaran por su cuenta la colonización de sus lotes.

6.13.- Recomendaciones para la lotización.-

De acuerdo a la capacidad de pago, a los recursos económicos de la población rural y al estado económico general de la zona, se sugiere una variedad de tamaño de lotes, que para la zona de cultivo, en su mayor parte deberían de ser lotes de 3 a 5 Ha., otros conjuntos podrían estar constituidos por lotes de 5 a 10 Ha., para lotes mayores de 10 Ha., habría dentro de la zona pocos agricultores actualmente capacitados para adquirirlos.

Para las tierras de pasto de parte alta, los lotes podrán estar comprendidos entre 10 y 15 Has. y mayores.

Con el objeto de facilitar a los colonos que lo necesiten, trabajadores o mano de obra constante, se preveerá en el plan de lotización, que los lotes pequeños estén distribuidos principalmente cerca de los lotes mayores, en donde los pequeños colonos puedan cultivar sus tierras y aumentar sus ingresos trabajando como jornaleros para los agricultores de mayor capacidad económica.

CONSIDERACIONES FINALES .-

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Del estudio económico podemos señalar que la producción estará de acuerdo con los rendimientos de otras zonas similares y en su desarrollo deberá intervenir la ayuda técnica y económica estatal hasta que la economía, local, se encuentre sobre bases firmes.

Desde luego, el consumo local es muy reducido por la estadística que hemos presentado y los excedentes de la producción deberán transportarse a largas distancias, como la Costa y principalmente Lima que implica la urgente necesidad de unir la zona de producción con el resto del país, con una buena carretera transitable en toda época del año.

CAPITULO IV DISEÑOS

BOCATOMA.-

Se ha diseñado la bocatoma para captar 2.0 m³/seg. descontando el gasto que tomará el desarenador, los planos constructivos de esta estructura se acompañan al presente Informe.

c CANALES .-

c-1) Canal de derivación.-

La capacidad del canal de derivación se ha determinado a base del módulo de riego que es 0.6 l/s/Ha., del cuadro de Demandas de Agua; de la extensión de tierras por irrigar: 3741 Ha. según conclusiones del estudio agrológico; y, de considerar un factor de recuperación del 10% 374 Has. de la parte baja serán cubiertas con esta recuperación. Según esto la capacidad del canal de derivación sería :

$$3367 \text{ Ha.} \times 0.6 = 2.00 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Capacidad del canal de derivación 2.00 m³/seg.

Secciones tipo del canal de derivación.-

Del Km. 0 - 040 al Km. 8 - 300	C-1	Revestido	2.00 m ³ /seg.
	C-2	Tierra	2.00 m ³ /seg.
Del Km. 8 - 300 al Km. 14 - 340	C-3	Revestido	1.50 m ³ /seg.
Del Km. 14 - 340 al Km. 19 - 500	C-4	Tierra	1.00 m ³ /seg.

Características hidráulicas de las secciones tipo de canal de derivación .-

Tipo C-1	Q = 2.00 m ³ /seg.	s = 0.0018
	A = 1.38 m ² .	n = 0.017
	V = 144 m/seg.	p = 3.16 m.
	b = 0.70 m.	R = 0.44 m.
	d = 1.10 m.	R ^{0.66} = 0.58 m.
	t = 0.5:1	

Tipo C-2:	Q - 2.00 m ³ /seg.	s - 0.0018
	A - 1.86 m ² .	n - 0.025
	V - 1.08 m/seg.	p - 3.66 m.
	b - 0.70 m.	R - 0.51 m.
	d - 1.05 m.	R ^{0.66} - 0.64
	t - 1:1	
Tipo C-3:	Q - 1.50 m ³ /seg.	s - 0.0018
	A - 1.12 m ² .	n - 0.017
	V - 1.35 m/seg.	p - 2.83 m.
	b - 0.70 m.	R - 0.39
	d - 0.95 m.	R ^{0.66} - 0.54
	t - 0.5:1	
Tipo C-4:	Q - 0.90 m ³ /seg.	s - 0.002
	A - 0.98 m ² .	n - 0.025
	V - 0.92 m/seg.	p - 2.67 m.
	b - 0.70 m.	R - 0.366 m.
	d - 0.70 m.	R ^{0.66} - 0.51
	t - 1:1	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Canal tipo C-1 R, C-C y sección del túnel (Km.0-250 al 0-300.-

Las características geométricas de estos tres tipos es idéntica para los gasto que van de 2 m³/seg. a 1 m³/seg. y corresponden :

C- R, para zona de acueductos, alcantarillas y puentes de herradura.

C- C, para zonas cubiertas.

Característica hidráulicas para C-1-R y C-C con Q - 2 m³/seg.

Q - 2.00 m ³ /seg.	s - 0.0018
A - 1.275m ² .	n - 0.015
V - 1.53 m/seg.	p - 3.20 m.
b - 1.50 m.	R - 0.40 m.
d - 0.85 m.	R ^{0.66} - 0.54
t - vertical.	

C-2) Laterales .-

Se han trazado seis canales laterales denominados :

Lateral 1	con 2,000 m.l.	para	1,200 Ha.
Lateral 2	con 500 m.l.	para	400 Ha.
Lateral 3	con 1,020 m.l.	para	400 Ha.
Lateral 4	con 3,640 m.l.	para	600 Ha.
Lateral 5	con 4,400 m.l.	para	1,200 Ha.
Lateral 6	con 1,000 m.l.	para	menso de 200 Ha.

El gasto de estos canales según el módulo sería de :

Lateral 1	720 l/seg.
Lateral 2	210 l/seg.
Lateral 3	210 l/seg.
Lateral 4	360 l/seg.
Lateral 5	720 l/seg.
Lateral 6	200 l/seg.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Adoptemos Q para diseño con un criterio funcional :

- $Q = 0.500$ m³/seg. para laterales 2, 3 y 4
- $Q = 1.00$ m³/seg. para laterales 1 y 5
- $Q = 0.200$ m³/seg. para laterales 6

Las características hidráulicas de los laterales es la siguiente :

<u>Lateral No.1.-</u>	$Q = 1.10$ m ³ /seg.	$s = 0.002$
	$A = 1.20$ m ² .	$n = 0.025$
	$V = 0.92$ m/seg.	$p = 3.09$ m.
	$b = 1.40$ m.	$R = 0.35$
	$d = 0.60$	$R^{0.66} = 0.50$
	$t = 1.1$	

Laterales 2, 3 y 4.-

La pendiente varía desde 0.05 hasta 0.005. Las características hidráulicas serían :

Para $n = 0.025$ $t = 1:1$

s	b m.	d m.	A m ² .	p m.	R m.	$R^{0.66}$	V m/seg.	Q m ³ /seg.
0.005	1.00	0.35	0.47	2.00	0.24	0.385	1.10	0.51
0.05	1.00	0.18	0.21	1.51	0.14	0.27	2.40	0.50

Lateral No. 5.-

Para n - 0.025 t - 1:1

s	b m.	d m.	A m ² .	p m.	R m.	$R^{0.66}$	V m/seg.	Q m ³ /seg.
0.005	1.40	0.43	0.77	2.60	0.297	0.445	1.26	0.98
0.05	1.40	0.22	0.356	2.02	0.177	0.308	2.75	0.99

Lateral No. 6.-

Q - 0.220 m³/seg. s - 0.003
 A - 0.30 m². n - 0.025
 V - 0.74 p - 1.50 m.
 b - 0.50 m. R - 0.198
 d - 0.35 m. $R^{0.66}$ - 0.34
 t - 1:1

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO VIII.-

El Proyecto de Irrigación de Soras puede considerarse factible, tanto desde el punto de vista técnico como económico y social.

Del resultado del estudio agro-económico; del reconocimiento geológico; de los datos hidrológicos; y, de las características de las obras proyectadas; puede deducirse que técnicamente el proyecto es factible.

Por otro lado, si la amortización de los préstamos demandará el 37% de la capacidad de pago nominal. Si la extensión de tierras de cultivo vá a ser 20 veces mayor que la actual. Si la utilidad futura se estima unas 8 veces mayor que la actual. Si S/. 4,700.00 sería el costo promedio de la Ha. incluyendo carretera de acceso y colonización, y esta misma Ha. daría una utilidad de S/. 1,648.00, lo que representa una resta del 35%. Finalmente, si la relación beneficio-costo o sea, la relación entre las utilidades anuales y las obligaciones crediticias es de 2.7; se puede decir, que económicamente el proyecto es factible.

En el aspecto social la realización de esta obra elevaría el standard de vida y el nivel cultural de las poblaciones existentes. La actividad agro-pecuaria y sus derivadas : el comercio y la industria, fijarían la población de la zona, cual fuerte emigración actual, de más del 90% pesa sobre los centros urbanos de la costa, especialmente en Lima.

RECOMENDACIONES .- El costo de las obras de irrigación podrían bajar, especialmente en el costo del cemento, si se acondicionara la carretera de Negromayo a Chichas que por carecer de drenaje apropiado, no obstante tener un buen trazo, es intraficable buena parte del año.

El proyecto de la carretera de Chichas al centro de gravedad de la irrigación convendría realizarlo anticipadamente.

Durante la ejecución de las obras de irrigación podrían efectuarse los estudios definitivos de la hidroeléctrica.

Ingo. O. Basurco del C.

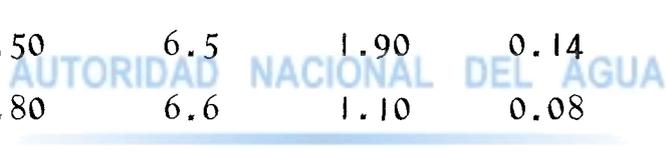
PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 1.-

Serie : SORAS PROFUNDO (Sp)

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Materia Orgánica %	pH	Sales solubles		Nitrógeno %	P ₂ O ₅ Kg. x Ha	K ₂ O Kg. x Ha	Calcáreo CaCO ₃ %
				Totales mmhos/cm	%				
1 - A	0 - 30	2.20	6.7	3.60	0.26	0.11	65	135	-
1 - B	30 - 50	1.50	6.5	1.90	0.14	0.07	85	160	-
2 - A	0 - 25	1.80	6.6	1.10	0.08	0.09	50	270	-
2 - B	25 - 50	1.60	6.3	-0.90	0.06	0.08	68	280	-
8 - A	0 - 30	1.85	6.8	2.10	0.15	0.09	85	140	-
8 - B	30 - 60	1.40	6.3	1.90	0.14	0.07	80	160	-
14 - A	0 - 20	2.30	6.7	2.60	0.19	0.12	120	150	-
14 - B	20 - 50	1.70	6.4	1.50	0.11	0.08	135	150	-
17 - A	0 - 35	1.85	6.6	2.60	0.19	0.09	90	160	-



PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 2.-

Serie : SORAS PROFUNDO (Sp)

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Guijarros %	Grava %	Arena Gruesa %	Arena Fina %	Limo %	Arcilla %	CIASE
1 - A	0 - 30	3.5	2.9	6	37	41	16	Fo
1 - B	30 - 50	4.4	5.7	7	29	55	29	Fo, ARC, Lc
2 - A	0 - 25	1.5	3.6	3	26	59	12	Fo.Lo
2 - B	25 - 50	2.2	4.9	5	33	34	28	Fo. ARC
8 - A	0 - 30	1.3	3.8	4	31	51	14	Fo.Lo
8 - B	30 - 60	2.7	5.1	10	15	56	29	Fo. ARC. LO
14 - A	0 - 20	1.2	4.6	3	34	48	15	f0
14 - B	20 - 50	3.8	5.2	7	26	66	11	Fo.Lo
17 - A	0 - 35	3.2	2.6	8	31	45	16	Fo'

PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 3.-

Serie : SORAS SUPERFICIAL (S)

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Calcareo CaCO3 %	Materia Orgánica %	pH	Sales solubles		Nitrógeno N : %	P ₂ O ₅ Kg. x Ha	K ₂ O Kg. x Ha.
					Totales mmhos/cm	%			
3 - A	0 - 25	-	1.76	6.1	1.20	0.09	0.08	85	290
3 - B	25 - 40	-	0.30	6.3	3.35	0.25	0.01	140	310
4 - A	0 - 15	-	1.80	6.0	0.80	0.06	0.09	90	260
9 - A	0 - 20	-	2.10	6.1	1.30	0.09	0.10	120	260
10 - A	0 - 25	-	1.50	6.2	0.90	0.06	0.07	105	190
13 - A	0 - 20	-	1.75	6.2	1.05	0.08	0.06	80	220
13 - B	20 - 35	-	0.40	6.3	2.60	0.19	0.01	270	330
15 - A	0 - 25	-	1.60	6.2	1.10	0.08	0.05	80	250
16 - A	0 - 20	-	1.80	6.1	0.90	0.06	0.08	85	230
16 - B	20 - 45	-	0.60	6.5	1.90	0.14	0.02	210	320

PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 4.-

Serie : SORAS SUPERFICIAL (S)

ANALISIS FISICO - MECANICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Guijarros %	Grava %	Arena Gruesa %	Arena Fina %	Limo %	Arcilla	CIASE
3 - A	0 - 25	0.5	6.3	7	40	41	12	Fo.
3 - B	25 - 40	10.6	26.2	18	53	25	4	Disgregado
4 - A	0 - 15	0.2	5.5	6	24	62	8	Fo. Lo
9 - A	0 - 20	0.8	4.6	5	43	38	14	F0.
10 - A	0 - 25	1.2	4.9	5	38	45	12	Fo.
13 - A	0 - 20	0.7	6.5	6	43	36	15	Fo.
13 - B	20 - 35	14.1	31.4	22	55	21	2	Disgregado
15 - A	0 - 25	1.0	6.2	14	20	63	3	Fo.Lo
16 - A	0 - 20	0.3	3.8	9	33	42	16	Fo.
16 - B	20 - 45	12.9	30.2	24	51	20	5	Disgregado

PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 5 .-

Serie : VEGAS (V)

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Calcáreo CaCO ₃ %	Materia Orgánica %	pH	Sales Solubles		Nitrógeno N : %	P ₂ O ₅ Kg. x Ha	K ₂ O Kg. x Ha.
					Totales mmHos/cm	%			
5 - A	0 - 30	-	2.15	6.4	1.40	0.10	0.09	90	270
5 - B	30 - 45	-	1.30	6.1	0.35	0.02	0.04	105	290
6 - A	0 - 40	-	1.90	6.3	1.20	0.09	0.07	100	330
6 - B	40 - 80	-	1.20	6.0	0.20	0.01	0.03	120	340
7 - A	0 - 35	-	2.00	6.3	0.70	0.05	0.08	80	320
7 - B	35 - 60	-	0.95	6.1	0.35	0.02	0.02	110	340
11 - A	0 - 30	-	2.20	6.3	1.10	0.08	0.10	95	160
11 - B	30 - 70	-	1.10	6.1	0.40	0.03	0.03	120	190
12 - A	0 - 40	-	1.95	6.6	1.40	0.07	0.07	100	300
12 - B	40 - 75	-	0.80	6.3	0.40	0.02	0.02	130	320

PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 6 .-

Serie : Vegas (V)

ANALISIS FISICO - QUIMICO

Muestra No.	Profundidad cms.	Guijarros %	Grava %	Arena Gruesa %	Arena Fina %	Limo %	Arcilla %	ClASE
5 - A	0 - 30	--	1.4	2	29	61	8	Fo.Lo.
5 - B	30 - 45	2.3	5.1	34	34	55	5	Fo.Lo.
6 - A	0 - 40	0.5	1.8	3	38	62	7	Fo.Lo.
6 - B	40 - 80	22.0	11.8	20	32	45	3	Fo.Ao.
7 - A	0 - 35	0.3	2.2	4	30	59	7	Fo.Lo.
7 - B	35 - 60	12.5	8.7	21	34	41	4	Fo.Ao.
11 - A	0 - 30	--	1.3	2	26	63	9	Fo.Lo.
11 - B	30 - 70	13.4	12.0	19	37	39	5	Fo.Ao.
12 - A	0 - 40	0.5	2.3	5	29	60	6	Fo.Lo.
12 - B	40 - 75	9.8	10.6	20	30	47	3	Fo.Ao.

S E R I E S D E S U E L O S

CUADRO # 7.-

SERIE	FASE	ZONA BAJA Has.	ZONA ALTA Has.	ARFA TOTAL Has.	%	AREA TOTAL Has.	%
Vegas (V)	V-B	---	146	146	2.6	146	2.6
SORAS PROFUNDO (Sp)	Sp-A	---	24	24	0.4	---	--
	Sp-B/c	5	---	5	0.1	---	--
	Sp-B	---	434	434	7.7	---	--
	Sp-C/c	287	---	287	5.1	---	--
	Sp-C	---	87	87	1.6	---	--
	Sp-D/c	175	---	175	3.1	---	--
	Sp-D	---	4	4	0.1	1,016	18.1
SORAS SUPERFICIAL (S)	S-A/c	2	---	2	0.0	---	--
	S-B/c	29	---	29	0.5	---	--
	S-B	---	18	18	0.3	---	--
	S-C/c	85	---	85	1.5	---	--
	S-C/h	---	478	478	8.5	---	--
	S-C	8	1,628	1,628	28.9	---	--
	S-D/c	211	---	211	3.7	---	--
	S-D	93	779	872	15.4	3,331	58.8
PUQUIOBAM- BA (Pg)	Pg-A	18	---	18	0.3	---	--
	Pg-B	22	---	22	0.4	40	0.7
PUTAJA (Pu)	Pu-B/c	29	---	29	0.5	---	--
	Pu-C	---	51	51	0.9	---	--
	Pu-D	---	40	40	0.7	120	2.1
MISCELANEA (M)	Alta	9	519	528	9.4	---	--
	Rocoso	3	36	39	0.7	---	--
	Quebra do	422	7	429	7.6	996	--
SUPERFICIE TOTAL (Has)		1,398	4,251	5,649	100	5,649	100

CUADRO # 8.-

CLASES DE TIERRAS

	CLASES	SERIES Y FASES	AREA TOTAL Has.	%	A R E A	%
Aptas para el cultivo	CLASE II Color Amari llo	V-B, Sp-A Sp-B/c Sp-B	609	10.8		II Amarillo III Rojo (suave)
	CLASE III Color rojo	Sp-C/c, Sp-C, S-A/c S-B/c, S-B, S-C/h, Pu-B/c, S-C/c	1,015	17.9	1,624	43.4 IV Azul VI Anaranjado VIII (Sin Color)
Apta para pasto	CLASE IV Color Azul	Pu-C, Sp-D/c, Sp-D, S-C, S-D/c, Pg-A, Pg-B	2,117	37.5	2,117	56.6
NO	CLASE VI Color Anaranjado	S-D, Pu-D Alta	1,440	25.5		
Aptas	CLASE VIII Sin colorear	Miscelánea	468	8.3		
Total Has.			5,649	100	3,341	100

PROYECTO IRRIGACION SORAS

CUADRO # 9.-

CONSUMO DE AGUA PARA LOS DIFERENTES CULTIVOS

M E S	TEMPERATURA (°t)		%	Factor de evapotranspiración (f)	Maíz	Cebada	Papa	Trigo	Quinua	Alfalfa	Pasto	Varios
	°C	°F			Horap	K19.05 U m mm	K16.51 U m mm	K16.51 U m mm	K17.78 U m mm	K17.78 U m mm	K20.32 U m mm	K19.05 U m mm
Ene.	10.9	51.62	9.01	4.65	88.6	76.8	76.8	82.7	82.7	94.4	88.6	76.8
Feb.	10.7	51.26	7.95	4.07	77.5	67.2	67.2	72.4	72.4	82.7	77.5	67.2
Mar.	11.3	52.34	8.53	4.46	84.9	73.6	73.6	79.3	79.3	90.6	84.9	73.6
Abr.	10.6	51.08	8.00	4.09		67.5	67.5	72.7	72.7	83.1	77.9	
May.	9.7	49.46	8.05	3.98		65.7		70.8		80.9	75.8	
Jun.	8.4	47.12	7.67	3.61						73.3	68.8	
Jul.	8.3	46.94	7.99	3.75						76.2	71.4	
Ago.	9.1	48.38	8.18	3.96						80.5	75.4	
Set.	10.2	50.36	8.17	4.11	78.3					83.5	78.3	67.8
Oct.	10.9	51.62	8.71	4.49	85.5				79.8	91.2	85.5	74.1
Nov.	11.1	51.98	8.66	4.50	87.7		74.3		80.3	91.4	85.7	74.3
Dic.	11.5	52.70	9.03	4.76	90.7	78.6	78.6	84.6	84.6	96.7	90.7	78.6

CUADRO # 10.-

PROYECTO DE IRRIGACION SORAS
REQUERIMIENTOS MENSUALS DE AGUA POR HA.

C U L T I V O	PORCENTAJE DE LA Ha. CULTIVADA	ENERO	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.
Maíz	5	44.3	38.7	42.4	-.-	-.-	-.-
Cebada	20	153.6	134.4	147.2	135.2	131.4	-.-
Papa	5	38.8	33.6	36.8	33.7	-.-	-.-
Trigo	5	41.4	36.2	39.7	36.4	35.9	-.-
Quinua	7	57.9	50.7	55.5	50.9	-.-	-.-
Alfalfa	20	188.8	165.4	181.2	166.2	161.8	146.6
Pasto	35	310.1	271.2	297.1	272.6	265.3	240.8
Varios	3	23.0	20.2	22.1	-.-	-.-	-.-
	<u>100</u>						
- Consumo de agua total mensual por Ha		858	750	822	695	594	387
- % de la hectárea que se encuentra en cultivo	100	100	100	100	92	80	55
- Distribución de la precipitación anual en zona de cultivo	141	149	138	87	11	5	
- Volúmen de agua de precipitación sobre % de Ha. cultivada	1,410	1,490	1,380	800	88	27	
- Consumo de agua descontando la precipitación	---	---	---	---	---	506	360
- Consumo de agua con 40% de eficiencia total demanda	---	---	---	---	---	1,265	900
- Módulo (demanda dividida entre segundos al mes)	---	---	---	---	---	0.47	0.35
- Demanda mensual de gasto (374l por módulo)	---	---	---	---	---	1,758	1,309
- Reutilización (12% demanda mensual de gasto neto)	---	---	---	---	---	188	140
- Demanda mensual de gasto neto o gasto en el canal de derivación	---	---	---	---	---	1,540	1,169

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



PROYECTO DE IRRIGACION SORAS

CUADRO # 10

REQUERIMIENTOS MENSUALES DE AGUA POR Ha.

C U L T I V O	PORCENTAJE DE LA Ha. CULTIVADA	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	UNIDAD
Maíz	5	--	--	39.1	42.7	42.8	45.3	M3
Cebada	20	--	--	--	--	--	157.2	"
Papa	5	--	--	--	--	37.2	39.3	"
Trigo	5	--	--	--	--	--	42.3	"
Quinua	7	--	--	--	55.8	56.0	59.2	"
Alfalfa	20	152.4	161.0	167.0	182.4	182.8	193.4	"
Pasto	35	249.9	263.9	274.0	299.9	299.9	317.4	"
Varios	3	--	--	20.3	19.2	19.3	23.6	"
	100							
-Consumo de agua total mensual por Ha.		402	425	520	599	638	878	M3
-% de la hectarea que se encuentra en cultivo		55	55	63	70	75	100	%
-Distribución de la precipitación anual en la zona de cultivo		---	---	5	17	2	45	mm
-Volúmen de agua de precipitación sobre % de Ha. cultivada		---	---	31	119	15	450	M3
-Consumo de agua descontando la precipitación		402	425	489	480	623	428	"
-Consumo de agua con 40% de eficiencia total demanda		1,005	1,062	1,222	1,200	1,558	1,070	"
-Módulo (demanda dividida entre segundos al mes)		0.38	0.40	0.47	0.45	0.60	0.40	L/Sg/Ha
-Demanda mensual de gasto (374l por módulo)		1,422	1,496	1,748	1,683	2,245	1,496	Ls/Seg.
-Reutilización (12% demanda mensual de gasto neto)		152	160	187	180	241	160	"
-Demanda mensual de gasto neto o gasto en el Canal de Derivación		1,270	1,336	1,561	1,503	2,004	1,336	"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



P R E S U P U E S T O

OBRA ; IRRIGACION DE SORAS EN LA PROVINCIA DE LUCANAS EN EL DEPARTAMENTO AYACUCHO

COSTOS UNITARIOS

PARD.	C O N C E P T O	Und.	Cantidad	M.de O.	Materiales	Equipo Herra.
<u>CANAL DE DERIVACION</u>						
1.00	Excavación en tierra -	M3	21,107.00	10.00		12.00
1.01	Excavación en roca suave	"	25,742.00	15.00	5.00	4.00
1.02	Excavación en roca dura	"	8,575.00	30.00	30.00	30.00
1.03	Relleno de tierra	"	3,589.00	25.00	15.00	20.00
1.04	Albañilería de piedra seca	"	8,584.00	30.00	42.00	48.00
1.05	Revestimiento de albañilería de piedra	M2	730.00	30.00	55.00	10.00
1.06	Pañeteo con mortero de cemento y rev."		31,697.00	22.00	36.00	10.00
1.07	Concreto Ciclópeo	M3	942.00	350.00	600.00	50.00
1.08	Concreto Armado	"	77.00	650.00	1,300.00	100.00
1.09	Albañilería de piedra y mortero 1:3	"	706.00	200.00	500.00	100.00
1.10	Fierros corrugados	Kg.	9,766.00	2.00	10.00	3.00
1.11	Compuertas diferentes tamaños	Ud.	9.00	7,000.00	15,000.00	3,000.00
1.12	Pasarela	Ud.	1.00	25,000.00	40,000.00	5,000.00
1.13	Carreteras de servicio interno	Km.	13.00	15,000.00	25,000.00	30,000.00

P R E S U P U E S T O

OBRA : IRRIGACION DE SORAS EN LA PROVINCIA DE LUCANAS EN EL DEPARTAMENTO AYACUCHO

COSTO UNITARIO

PARD.	C O N C R E T O	Adm. y Ò.S.	Total Part.	Parcial	Total
<u>CANAL DE DERIVACION</u>					
1.00	Excavación en tierra	7.00	29.00	612,108.00	
1.01	Excavación en roca suave	6.00	40.00	1'029,680.00	
1.02	Excavación en roca dura	14.00	104.00	891,800.00	
1.03	Relleno de tierra	10.00	70.00	251,230.00	
1.04	Albañilería de piedra seca	25.00	145.00	1'244,680.00	
1.05	Revestimiento de albañilería de piedra	20.00	115.00	83,950.00	
1.06	Pañeteo con mortero de cemento y reves.	16.00	84.00	662,548.00	
1.07	Concreto Ciclópeo	200.00	1,200.00	1'130,400.00	
1.08	Concreto Armado	400.00	2,450.00	188,650.00	
1.09	Albañilería de piedra y mortero 1:3	150.00	950.00	670,700.00	
1.10	Fierros corrugados	3.00	18.00	175,788.00	
1.11	Compuertas diferentes tamaños	5,000.00	30,000.00	270,000.00	
1.12	Pasarela	4,414.00	74,414.00	74,414.59	
1.13	Carreteras de servicio interno	4,000.00	75,000.00	975,000.00	
					10'260,943.59
					1'026,094.35
					<u>11'287,037.94</u>
				TOTAL GENERAL	S/

SON : ONCE MILLONES DOSCIENTOS OCHENTAISIETE MIL TREINTAISIETE 94/100
SOLES ORO

RELACION DE PLANOS

	<u>Número</u>	<u>Escala</u>	
Plano General	S- 1	1:25,000	
Plano Agrológico	S- 2	1:25,000	
Planos Canal Principal	S- 3	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 4	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 5	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 6	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 7	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 8	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S- 9	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-10	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-11	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-12	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-13	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-14	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-15	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-16	H 1:2,000	V 1:200
" " "	S-17	H 1:2,000	V 1:200
Planos Canales Laterales	S-18	H 1:2,000	V 1:500
" " "	S-19	H 1:2,000	V 1:500
" " "	S-20	H 1:2,000	V 1:500
" " "	S-21	H 1:2,000	V 1:500
" " "	S-22	H 1:2,000	V 1:500
Planos de Bocatoma	S-23	1:100	
" " "	S-24	1:25	
" " "	S-25	1:25	
" " "	S-26	1:25	
" " "	S-27	1:25	
" " "	S-28	1:25	
" " "	S-29	1:25	
Plano tipo de Alcantarillas	S-30		
Plano tipo de Tomas Laterales	S-31		
Plano tipo de Acueductos	S-32		
Plano tipo de Medidores Parshals	S-33		

- - - - -



08600

2008

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

