

09 JUN 1982



065769

MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

23 SET 1982

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA
COOPERACION TECNICA BID ATN/TF(SP)1583-BO

Volumen II
Tomo IV

La Paz, 1981

REPUBLICA DE BOLIVIA

IICA - BOLIVIA

09 JUN 1982

MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

CONVENIO MACA-IICA
COOPERACION TECNICA BID ATN/TF(SP)1583-BO

Volumen
Tomo

La Paz, 1981

IRRIGACIÓN DE HUARINA - PEÑAS
PERFIL DE PROYECTO

CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	1
2. UBICACION	2
3. ANTECEDENTES DEL AREA	5
3.1 Información Socioeconómica	5
3.1.1 Uso de Suelos	5
3.1.2 Costos de Producción y Rendimientos	5
3.1.3 Tecnología de Producción	6
3.1.4 Tenencia de Tierra	6
3.2 Recursos Hidrológicos	6
3.2.1 Análisis Hidrológico	6
3.3 Suelos	13
3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada	13
3.3.2 Descripción Morfológica y Fisicoquímica de los Suelos Representativos	14
3.3.3 Clasificación de los Suelos	14
3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos	16
4. EL PROYECTO	21
4.1 Aspectos Técnicos	21
4.1.1 Aspectos de Producción	21
4.1.2 Análisis Hidrológico	24
4.1.3 Infraestructura de Riego	26
4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto	32
4.3 Aspectos Financieros	34
4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción de 3 Ha.	34
4.3.2 Análisis Financiero a Nivel de Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	40
4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto	59
ANEXO 1 - INFORME SOCIOECONOMICO DEL AREA	
ANEXO 2 - COSTOS DE PRODUCCION "CON" PROYECTO COSTOS DE PRODUCCION "SIN" PROYECTO	
ANEXO 3 - DISEÑO Y PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES - COSTOS DE PERSONAL Y MATERIALES DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA	

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto, pretende la dotación de riego a 900 ha., para cultivo en la zona comprendida entre Batallas y Huarina.

Con el fin anterior, se analizaron dos alternativas de aprovechamiento de agua, la primera considera el riego por derivación de las aguas del Río Kullu-Cachi, el cual sería regulado en la Laguna La Contadora ubicada en la cabecera del mismo y la segunda el bombeo de los caudales a partir del Lago Titicaca.

La alternativa seleccionada para desarrollo del presente perfil, fue la utilización de las aguas del Río Kullu-Cachi y por tanto, el proyecto prevé los siguientes trabajos:

Una captación constituida por un azud de cierre total del curso del río y estructuras de toma y control.

Conducción del agua, mediante el cauce natural del Río Kullu-Cachi, en el tramo desde la Laguna Contadora y la estructura de toma y a partir de la toma, un canal único de conducción de 24 Km, para arribar a la cabecera de las tierras de riego. La capacidad máxima de este canal, será de 1.2 m³/Seg.

El sistema de distribución propuesto, comprende 16.5 Km. de canales laterales de 0.1 m³/Seg. y 38 Km. de canales sublaterales con capacidad de 20 a 50 Lt/Seg.

Las condiciones topográficas de las áreas de riego hacen posible la omisión de un diseño para un sistema de drenaje.

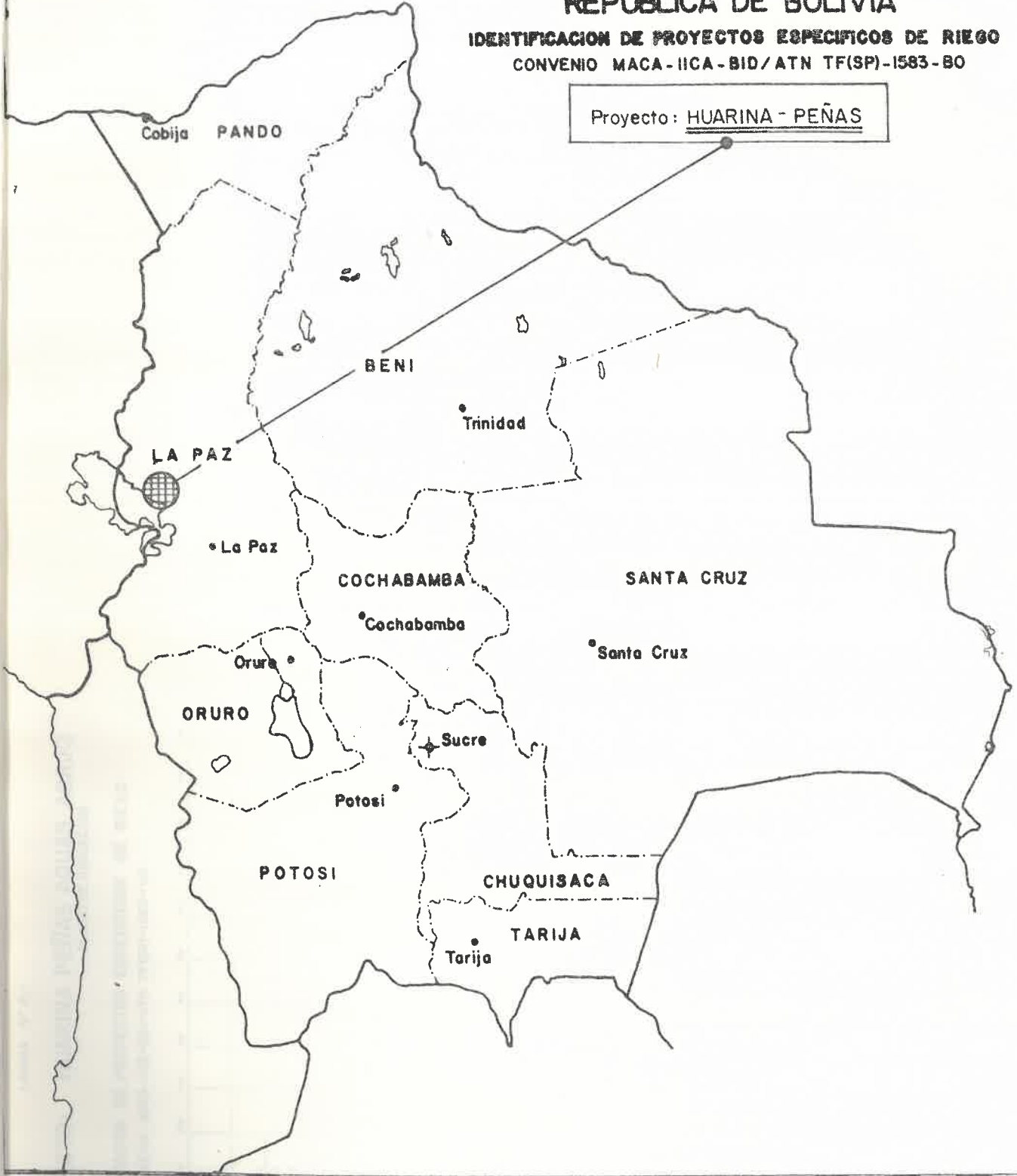
2. UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en el Cantón Peñas de la Provincia Los Andes del Departamento de La Paz, según se muestra en el Mapa 1. La zona de riego y el área en general del proyecto, se encuentra en la Lámina N° 4.1.

REPUBLICA DE BOLIVIA

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IIICA-BID/ATN TF(SP)-1583-80

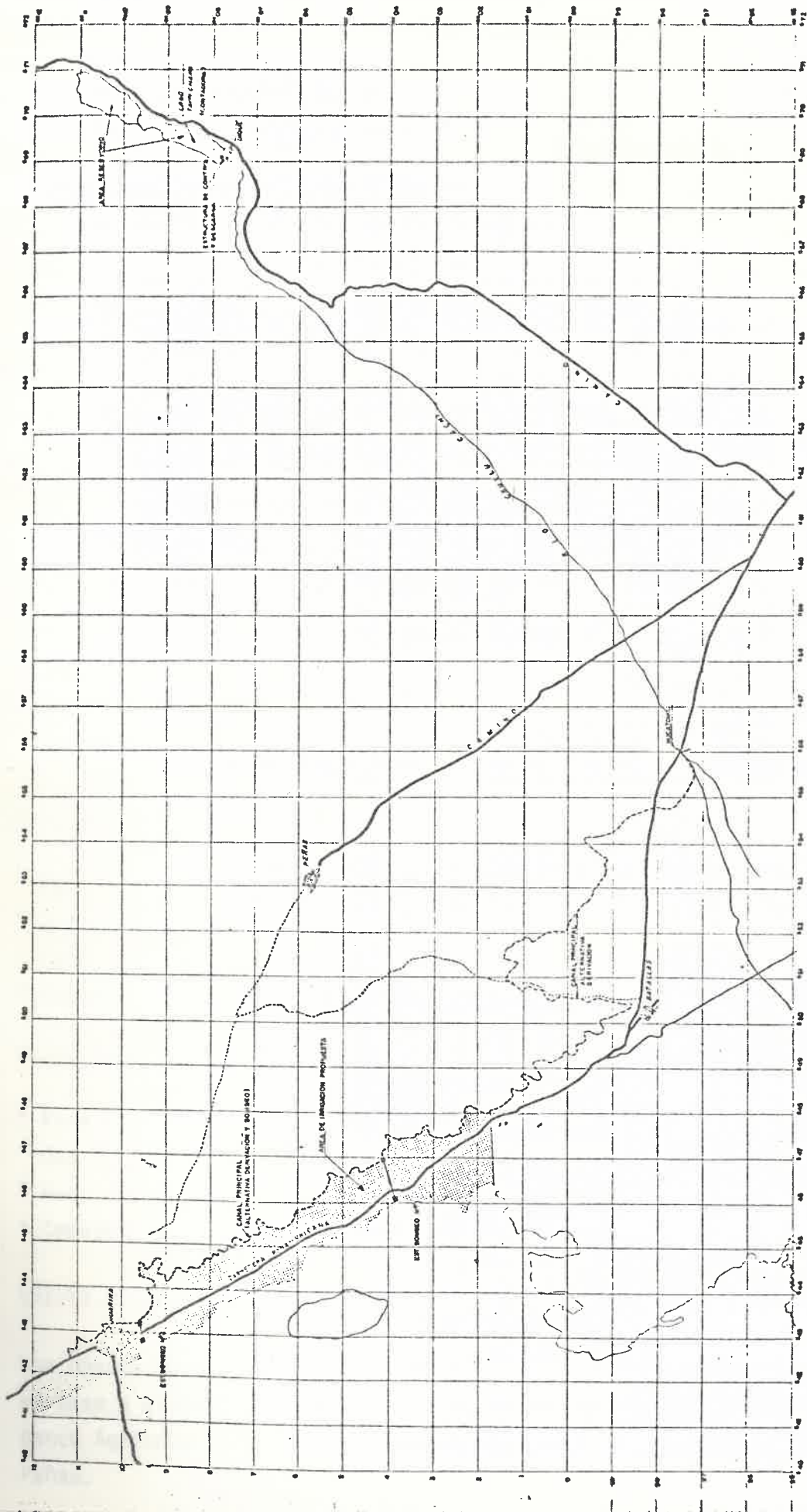
Proyecto: HUARINA - PEÑAS



LAMINA N° 4.1

PROYECTO: HUARINA PEÑAS AGUAS ABAJO PLANO DE UBICACION

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN TF(SP)-1583-80



3. ANTECEDENTES DEL AREA

3.1 Información Socioeconómica

El análisis de diagnóstico de los aspectos socioeconómicos del área se efectuaron mediante una encuesta sondeo, tanto a nivel regional, mediante información dirigida a autoridades y personas que conocen la región, como a las unidades de producción del área, el detalle de esta información se encuentra en el Anexo 1, sin embargo, se presenta a continuación un resumen de aquellos indicadores que sirvieron como base para la elaboración del presente perfil.

3.1.1 Uso de Suelos

- Superficie Media Total por Unidad: 2.8 ha.
- Superficie Cultivable: 100%
- Superficie con Cultivos Anuales: 70%
- Superficie con Cultivos Permanentes: 17%
- Superficie en Descanso: 13%

Cédula de Cultivos sobre Superficie Cultivada:

- ° Papa : 42%
- ° Oca : 21%
- ° Haba : 12%
- ° Cebada: 25%

Productores por Cultivo:

- ° Papa : 100%
- ° Oca : 77%
- ° Haba : 77%
- ° Cebada: 66%

3.1.2 Costos de Producción y Rendimientos

Los costos de producción y rendimientos por cultivos, fueron tomados en base a estudios y estadísticas regionales disponibles en el MACA, Banco Agrícola y otros organismos aplicables a la región de Huarina - Peñas.

Los costos de ingresos calculados se encuentran en el Anexo 2.

3.1.3 Tecnología de Producción

En lo referente a tecnología de producción todos los agricultores usan semillas criollas de la cosecha anterior, la fertilización de suelos se aplica sólo al cultivo de papa con densidades demasiado bajas (27 Kg. de 18-46-0 por ha.).

La rotación de cultivos y descanso de suelos es una práctica bien difundida, 100% de los agricultores la realiza.

No existe mecanización en el área, ya que ninguno de los agricultores encuestados poseen tractor, el término medio de tenencia de yuntas por unidad es de 1, y el 60% de las unidades las poseen.

En lo referente a riego, no existe una infraestructura como tal.

3.1.4 Tenencia de Tierra

La tenencia media de tierra por unidad de producción es de 3 ha., la población de Huarina alcanza aproximadamente a 500 familias asentadas en el área seleccionada para riego.

3.2 Recursos Hidrológicos

3.2.1 Análisis Hidrológico

Los recursos hídricos disponibles para el proyecto de riego Huarina - Peñas se componen de la precipitación directa que cae en la zona y las descargas superficiales de las lagunas de Hichucota y Contadora, ya sea en régimen natural o considerando la regulación de estas lagunas según los resultados que se obtengan del balance hidrológico, aplicado a la extensión bajo riego que se considera para el proyecto.

a) Precipitación Anual.

La precipitación disponible en la zona del proyecto se ha obtenido aplicándose los resultados del Análisis Hidrológico Regional, presentado en el Diagnóstico de la Vertiente Cerrada, en un punto tomado como representativo del área del proyecto.

Las coordenadas de este punto, de acuerdo al sistema empleado en el Análisis Regional, son $X = 168$ Km., $Y = 58$ Km.

Las ecuaciones para calcular la media (M) y desviación standard (S) de la distribución de precipitaciones (distribución logarítmica normal) son las siguientes:

$$M = 2.9142 - 6.73 \times 10^{-6} X^{1.8} - 0.0013Y$$

$$S = 0.9852 - 0.3339M$$

Reemplazando los valores de X, Y en las ecuaciones anteriores se obtienen los siguientes valores:

$$M = 2.7706$$

$$S = 0.0601$$

Definidos los parámetros (M, S) de la distribución de probabilidades, la precipitación total anual en m.m., para distintas persistencias, se obtienen aplicando la siguiente ecuación:

$$P = 10^{(M + tS)}$$

en donde (t) es la ordenada de una distribución normal standard correspondiente a una persistencia dada.

Estableciendo 5 rangos de igual probabilidad de ocurrencia (20% cada uno) se ha determinado los valores de (t) correspondientes de tal forma que la precipitación anual para cada una de las distintas condiciones de humedad se obtienen reemplazando en la ecuación anterior, el valor de (t) correspondiente.

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>Precipitación Anual en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	702
Húmedo (H)	0.52	634
Normal (N)	-	590
Seco (S)	-0.52	549
Muy Seco (MS)	-1.26	495

b) Precipitación Mensual.

La descomposición de la precipitación total anual (P_A) en valores mensuales (P_i) se logra aplicándose las siguientes ecuaciones:

$$P_i = C_i \cdot P_A$$

en donde $C_i = m + t_i \cdot s$

$$m = 1/12 \text{ (constante)}$$

$$s = 0.1302 - 6.902 \times 10^{-5} \cdot P_A$$

Obteniéndose los valores mensuales del vector t_i del Cuadro 3.2.1,

El resultado de la descomposición de la precipitación anual, para diferentes condiciones de humedad, en valores mensuales se presenta en el Cuadro 3.2.2.

c) Rendimiento Superficial de las Cuencas Alimentadoras a Nivel Anual.

La determinación del escurrimiento superficial de las cuencas de las Lagunas Hichucota y Contadora, se logra transformando la precipitación en escurrimiento para lo cual se emplea la ecuación que relaciona estas dos variables y que ha sido determinada en el Análisis Hidrológico Regional.

Se requiere entonces, determinar previamente la precipitación representativa para cada una de las cuencas, para lo cual se repite el procedimiento seguido en la determinación de la precipitación anual en el área de riego, aplicándolo esta vez a los centros de gravedad de las cuencas hidrográficas.

Las coordenadas del centro de gravedad de la cuenca de la Laguna Hichucota son: $X = 170 \text{ Km.}$, $Y = 30 \text{ Km.}$ y de la cuenca de la Laguna Contadora son: $X = 177 \text{ Km.}$, $Y = 31 \text{ Km.}$, y las ecuaciones que se emplean en la determinación de los parámetros estadísticos (M , S) son los siguientes:

$$M = 2.9142 - 6.73 \times 10^{-6} X^{1.8} - 0.0013Y$$

$$S = 0.9852 - 0.3339M$$

//..9

CUADRO No 3.2.1 - COEFICIENTE MENSUAL T_I

<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>
2.244	1.251	0.290	-0.556	-0.784	-0.858	-0.823	-0.681	-0.451	-0.259	-0.066	0.693

CUADRO No 3.2.2 - PRECIPITACIÓN MENSUAL EN M.M.

<u>Caso</u>	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>	<u>Anual</u>
MH	187.3	130.3	75.1	26.6	13.5	9.3	11.3	19.4	32.6	43.6	54.7	98.3	702.0
H	175.8	121.4	68.7	22.4	9.9	5.8	7.7	15.5	28.1	38.6	49.2	90.8	633.9
N	167.6	115.2	64.5	19.8	7.8	3.9	5.7	13.2	25.4	35.5	45.7	85.8	590.1
S	154.5	109.1	60.4	17.6	6.0	2.3	4.0	11.2	22.9	32.6	42.4	80.9	548.9
MS	147.9	100.7	55.0	14.8	4.0	0.5	2.1	8.9	19.8	28.9	38.1	74.2	494.0

Reemplazando los valores de X, Y correspondientes se obtiene para la Laguna Hichucota:

$$M = 2.8056$$

$$S = 0.0484$$

y para la Laguna Contadora:

$$M = 2.7990$$

$$S = 0.0506$$

Luego, siguiendo el procedimiento anterior, se obtiene la precipitación total anual en m.m. para distintas persistencias aplicando la ecuación:

$$P = 10^{(M + ts)}$$

Finalmente la precipitación anual (P) es transformada en escurrimiento superficial (E) empleándose para ello la siguiente ecuación:

$$E = 0.704 (P - 100)$$

En donde E = Escurrimiento Anual en m.m.

P = Precipitación Anual en m.m.

En los siguientes cuadros se presentan los resultados obtenidos para ambas cuencas:

- Cuenca Laguna Hichucota

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u>E en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	735	447
Húmedo (H)	0.52	677	406
Normal (N)	-	639	379
Seco (S)	-0.52	603	354
Muy Seco (MS)	-1.26	555	320

- Cuenca Laguna Contadora

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u>E en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	729	443
Húmedo (H)	0.52	669	400
Normal (N)	-	629	373
Seco (S)	-0.52	592	346
Muy Seco (MS)	-1.26	543	312

d) Descargas Medias Mensuales.

Para determinar las descargas medias mensuales primeramente se calcula los coeficientes mensuales (C_i) empleándose las siguientes ecuaciones:

$$C_i = m + t_i \cdot s$$

$$m = 1/12 \text{ (constante)}$$

$$s = 0.068 \text{ (valor medio obtenido de los registros de descargas de ambas lagunas. En este caso no se aplica la ecuación obtenida del Análisis Regional).}$$

Los valores mensuales del vector t_i se obtienen del Cuadro 3.2.3.

Finalmente, las descargas medias mensuales se logran a partir del escurrimiento anual (E), área de cuenca (A) y coeficiente de distribución mensual (C_i), empleándose la siguiente ecuación:

$$Q_i = \frac{E \cdot A \cdot C_i \cdot 12}{31.536 \times 10^3}$$

En donde Q_i = Descarga Media Mensual en $m^3/\text{Seg.}$

E = Escurrimiento Anual en m.m.

A = Area de la Cuenca Hidrográfica en Km^2 .

C_i = Coeficiente de Distribución Mensual.

El resultado de la descomposición del escurrimiento total anual en descargas medias mensuales para diferentes condiciones de humedad y para las dos lagunas se presenta en el Cuadro 3.2.4.

CUADRO No 3.2.3 - VALORES MENSUALES DEL FACTOR T_I

<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>
0.504	2.430	1.288	-0.238	-0.374	-0.447	-0.528	-0.633	-0.678	-0.725	-0.587	-0.012

CUADRO No 3.2.4 - DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DE LA LAGUNA HICHUCOTA EN M³/SEG.
 AREA DE CUENCA A = 86.2 KM²

<u>Caso</u>	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>	<u>Anual</u>
MH	1.32	2.78	1.91	0.75	0.65	0.59	0.53	0.45	0.42	0.38	0.49	0.92	0.93
H	1.20	2.53	1.74	0.68	0.59	0.54	0.48	0.41	0.38	0.35	0.44	0.84	0.85
N	1.12	2.36	1.62	0.64	0.55	0.50	0.45	0.38	0.35	0.32	0.41	0.78	0.79
S	1.04	2.20	1.51	0.59	0.51	0.47	0.42	0.36	0.33	0.30	0.38	0.73	0.74
MS	0.94	1.99	1.37	0.54	0.46	0.42	0.38	0.32	0.30	0.27	0.35	0.66	0.67

DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DE LA LAGUNA CONTADORA EN M³/SEG. - AREA DE CUENCA A = 86.2 KM²

MH	1.71	3.61	2.48	0.98	0.84	0.77	0.69	0.59	0.54	0.49	0.63	1.20	1.21
H	1.54	3.26	2.24	0.88	0.76	0.69	0.62	0.53	0.49	0.45	0.57	1.08	1.09
N	1.44	3.04	2.09	0.82	0.71	0.65	0.58	0.49	0.46	0.42	0.53	1.01	1.02
S	1.33	2.82	1.94	0.76	0.66	0.60	0.54	0.46	0.42	0.39	0.49	0.94	0.95
MS	1.20	2.54	1.75	0.69	0.59	0.54	0.49	0.41	0.38	0.35	0.44	0.84	0.85

3.3 Suelos

3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada

En el área de Huarina se distinguen tres unidades morfopedológicas:

- a) Sistema montañoso.
- b) Glacis de pie de monte.
- c) Planicie lacustre.

a) Sistema Montañoso

Esta unidad morfopedológica, se halla bordeando el área estudiada, litológicamente se halla conformada por areniscas de grano fino, de color rojizo; presentan una moderada disección y los suelos que se han desarrollado son superficiales.

Debido a su pendiente escarpada, son susceptibles a una erosión generalizada, por consiguiente su uso debe estar dirigido hacia forestales y en las laderas de gradiente suave se debería practicar cultivos en bandas o en surcos de contorno.

b) Glacis de Pie de Monte

Esta unidad geomórfica, se ha originado por una escorrentía superficial difusa y periódica, arrastrando materiales de textura media a moderadamente gruesa y gravilla fina. La gradiente de esta unidad es de 2 a 7%, llegando a gradar hacia un glacis de esparcimiento y finalmente concordar con la planicie lacustre.

La permeabilidad es moderada y el drenaje es bueno, se halla cubierto con cultivos tales como: cereales, quinua, papa, etc.

c) Planicie Lacustre

Se presenta bordeando el Lago Titicaca, con una gradiente de 0 a 2%, se halla asociada con pequeñas áreas depresionadas y drenaje pobre, pueden sufrir inundaciones periódicas por el lago, en épocas de lluvia.

Se halla bajo cultivo, con cereales, y en aquellas áreas hidromórficas presentan pasturas, la cual es aprovechada por el ganado.

3.3.2 Descripción Morfológica y Físicoquímica de los Suelos Representativos

A continuación se describen las características de los suelos identificados en el área de estudio, para lo cual se emplearon las normas o terminología usada por el Soil Survey Staff, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Se han identificado tres series de suelos y una fase de pendiente.

Las características sumarias de los suelos identificados en el área de estudio, se muestran en el Cuadro 3.3.1; la extensión y porcentaje de cada una de las unidades cartográficas se detallan en el Cuadro 3.3.2.

Se han identificado las siguientes unidades taxonómicas:

- Serie Avichaca (Av en el mapa de suelos).
- Serie Kota Kota (Kk en el mapa de suelos).
- Serie Samancha (Sa en el mapa de suelos).

Dentro de esta serie se ha identificado una fase por pendiente, que es la Samancha ligeramente inclinada (2-4%).

3.3.3 Clasificación de los Suelos

En base a la información obtenida del estudio de suelos realizado por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, denominado "Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado del Altiplano", es que se ha podido efectuar la clasificación taxonómica o natural de los suelos de acuerdo a las normas del Soil Survey Staff o el Soil Taxonomy (1976), asimismo, se han efectuado 2 clasificaciones temáticas o técnicas de los suelos, una en base a su aptitud para el riego y la otra de acuerdo a su capacidad de uso mayor.

CUADRO No. 3.3.1 - SUMARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Nombre del Suelo	Símbolo	Fisiografía y Gradiente	Textura de la Sección Control	PH	Profundidad Efectiva (Cm)	Permeabilidad	Drenaje	Fertilidad	Clase de Aptitud para el Riego	Capacidad de Uso Mayor
Avichaca Franco Arenoso	Av-ma	Planicie ligeramente inclinada (2-4%).	Media sobre gruesa.	5.8	60	Moderadamente rápida.	Bueno.	Baja.	4 st	A ₃
Kota Kota Franco Arenoso, Pedregoso.	Kk-map	Planicie aluvial temporal inundable (0-2%).	Moderadamente gruesa sobre gruesa.	6.9	115	Moderadamente rápida.	Imperfecto.	Moderada.	3 ^s	A ₂
Samancha Franco Arenoso	Sa-ma	Terraza no inundable (0-2%).	Moderadamente gruesa sobre moderadamente fina.	6.0	104	Moderada.	Bueno.	Moderada.	2 ^s	A ₂
Samancha Franco Arcillo Arenoso.	Sa-fb	Glacis de pie de monte (2-4%).	Moderadamente fina.	7.0	135	Moderada.	Bueno.	Moderada.	3 st	A ₃

CUADRO No. 3.3.2 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LOS SUELOS

Unidades Cartográficas	Símbolos	Superficie Parcial		Superficie Total	
		Ha.	%	Ha.	%
Avichaca Franco Arenoso, Suavemente Inclinado	AV-ma	45	4.1	45	4.1
Kota Kota Franco Arenoso, Plano o Casi Plano, Pedregoso	Kk-map	213	19.6	213	19.6
Samancha Franco Arenoso, Plano o Casi Plano	Sa-ma	467	43.1	747	68.9
Samancha Franco Arcillo-Arenoso Suavemente Inclinado	Sa-fa	280	25.8	-	-
Areas Urbanas	-----	80	7.4	80	7.4
Total		1,085	100.0	1,085	100.0

a) Clasificación de Acuerdo al Sistema de la 7a. Aproximación.

Esta clasificación no ha podido llevarse a cabo por falta de información analítica de las características físico-químicas de los suelos.

b) Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Aptitud para el Riego.

Este sistema se ha aplicado en base a las normas impartidas por el Bureau of Reclamation del Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos.

El Cuadro 3.3.3, muestra en forma sintética la superficie y porciento de las clases y subclases de aptitud para el riego de las tierras que comprenden el proyecto.

c) Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Capacidad de Uso Mayor.

Este sistema ha sido establecido por la Dirección General Forestal y de Fauna del Ministerio de Agricultura del Perú, en Enero de 1975, el criterio básico que rige esta clasificación está determinado fundamentalmente por la naturaleza y grado de limitaciones que impone el uso del suelo.

Como corolario de la aplicación de este sistema en la zona de Huari-na, se ha obtenido el Cuadro 3.3.4.

3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos

Para la confección de este informe se ha utilizado el estudio semide-tallado de suelos del "Proyecto de Desarrollo Agropecuario Integrado del Altiplano", ejecutado por el MACA.

Para los fines del proyecto, sólo se ha considerado el área afectada por el canal principal proyectado, pero el estudio de suelos ha cu-bierto todo el ámbito que figura en el mapa de suelos respectivo.

CUADRO No 3.3.3 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE APTITUD PARA EL RIEGO

Clase	Extensión Total		Subclase	Extensión Parcial		Suelos Incluidos
	Ha.	%		Ha.	%	
2	467	43.1	S	467	43.1	Samancha.
3	493	45.4	S	213	19.6	Kota Kota.
			S _t	280	25.8	Samancha.
4	45	4.1	S _t	45	4.1	Avichaca.
Areas Urbanas	80	7.4	--	80	7.4	
Area Total	1,085	100.0		1,085	100.0	

Area Bruta de Riego (Clases 2, 3 y 4) = 1,005

Area que Corresponde a la Infraestructura de Riego,
Drenaje y Otros Servicios (10% del Area Bruta de Riego) = 100.5

Area Neta Apta para Riego = 904.5

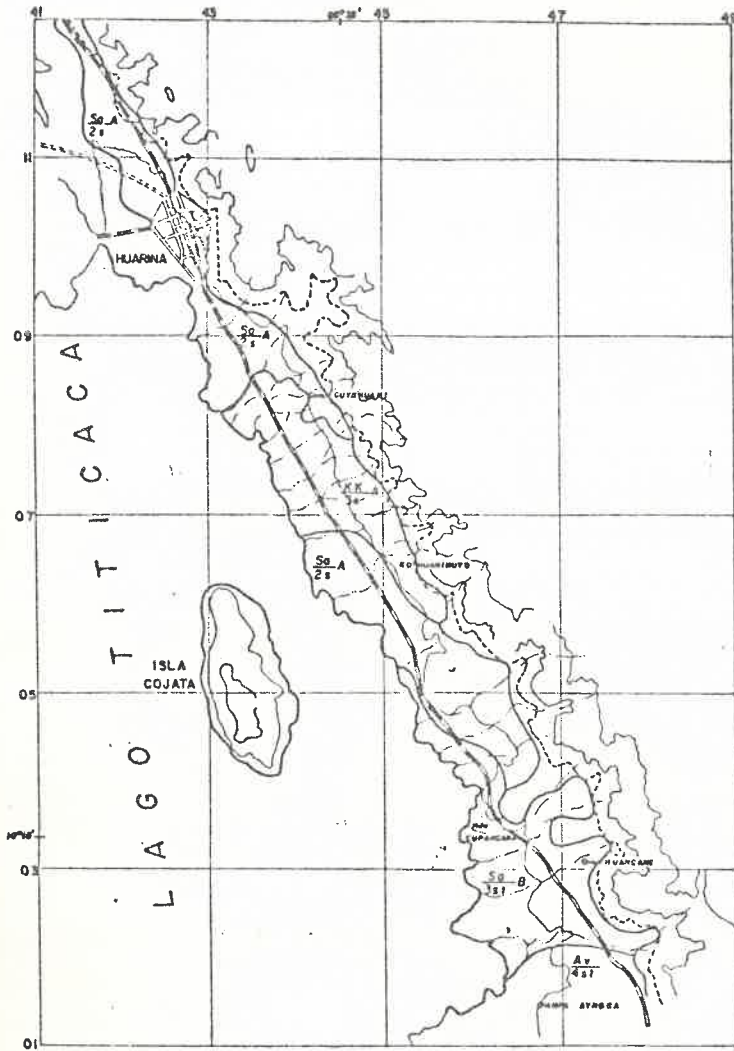
CUADRO No 3.3.4 - CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS SEGÚN SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

Grupos de Capacidad de Uso Mayor	Símbolo	Superficie		Clases de Capacidad Agrológica	Superficie		Suelos Incluidos
		Ha.	%		Ha.	%	
Cultivo en Limpio	A	1,005	92.6	A ₂	680	62.7	Samancha, Kota Kota, Avichaca, Samancha.
				A ₃	325	29.9	
Areas Urbanas	-	80	7.4	--	80	7.4	
Total		1,085	100.0		1,085	100.0	

Dentro del área seleccionada para regarla, se han identificado tres series de suelos y una fase por pendiente.

Se ha determinado un área neta de riego de 904 ha.

Se han identificado 680 ha. de tierras aptas para cultivos en limpio y de una capacidad agrológica media (A_2) y 325 ha. de tierra con una capacidad agrológica baja (A_3) apta para cultivos en limpio.



SIMBOLOGIA

- LIMITE DE CLASE DE SUELO ———
- CURSO DE AGUA TEMPORAL - - - - -
- TRAZO DE CANAL PROYECTADO - - - - -
- CAMINO CARROZGABLE AFIRMADO ———
- NOMBRE DE SERIE
- Av 451 — FACTOR LIMITANTE POR TOPOGRAFIA
- FACTOR LIMITANTE POR SUELO
- CLASE DE APTITUD PARA EL RIEGO

CLASE	EXTENSION TOTAL		SUELOS INCLUIDOS
	Hqs.	%	
2	467	45.1	SAMANCHA
3	493	48.4	KOTA - KOTA
4	48	4.1	AVICHACA
AREAS URBANAS	80	7.4	
AREA TOTAL	1085	1000	

AREA BRUTA DE RIEGO (CLASES 2,3,4) 1.0080
 AREA QUE CORRESPONDE A LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO
 DISEÑAL Y OTROS SERVICIOS (10% DEL AREA BRUTA DE RIEGO) 100.8
 AREA NETA APTA PARA RIEGO 904.5

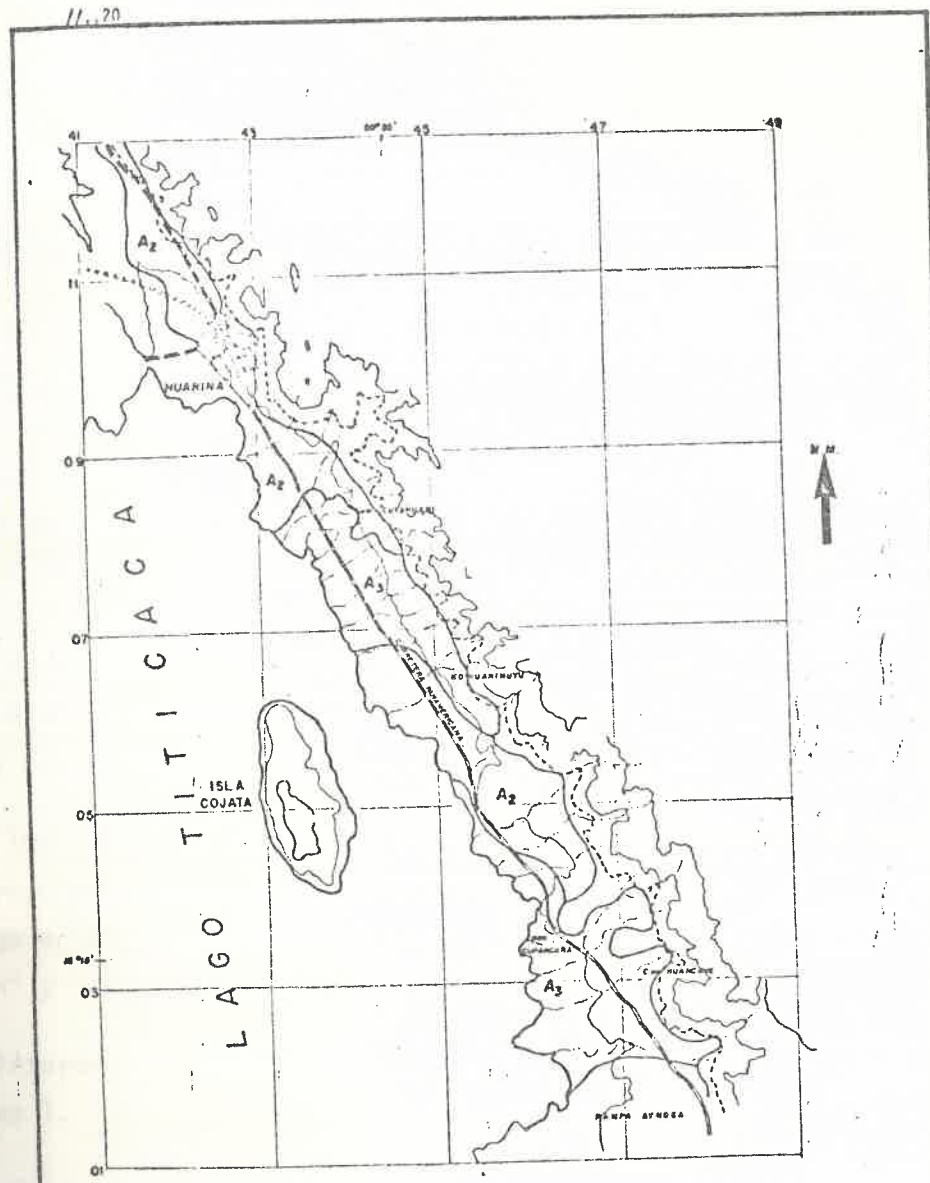


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
 CONVENIO MACA-IICA - BID / AIN 17 (SP) - 1983/80

MAPA DE APTITUD PARA EL RIEGO
 PROYECTO HUARINA - PERAS

Fuente: Estudio de suelos del proyecto de desarrollo agropecuario integrado del altiplano.

Fecha: Mayo, 1981

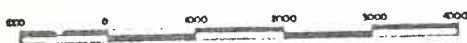


SIMBOLOGIA

GRUPOS DE CAPACIDAD DE USO MAYOR	SIMBOLO	SUPERFICIE	
		Hqs	%
CULTIVO EN LIMPIO	A	1 005	92.6
AREAS URBANAS	—	80	7.4
AREA TOTAL		1 085	100.0

- LIMITE DE CAPACIDAD AGROLOGICA
- - - LIMITE DE AREA AFECTADA POR EL CANAL
- CURSO DE AGUA TEMPORAL
- CAMINO CARROZABLE AFIRMADO

- GRUPO DE CAPACIDAD DE USO MAYOR
- A₂ CLASE DE CAPACIDAD AGROLOGICA



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO CONVENIO MACA-IICA-BID/ATH TF (SP)-1583-80	
MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR PROYECTO HUARINA-PEÑAS	
Fuente: Estudio de suelos del proyecto de desarrollo agropecuario integrado del altiplano.	Fecha: Mayo, 1981

4. EL PROYECTO

4.1 Aspectos Técnicos

4.1.1 Aspectos de Producción

El análisis referente a los aspectos de producción agrícola bajo riego en el presente proyecto considera, por una parte, la utilización racional de la tierra, incorporando áreas en descanso al proceso de producción anual, en segunda instancia, se considera la mayor utilización de las tierras, por cultivos que generen el mayor ingreso a los agricultores, y por tanto al proyecto, sin descuidar aquellos otros cultivos que emplean la función de autoconsumo y también tomando en cuenta el difícil cambio de mentalidad en el agricultor, acostumbrado actualmente a una amplia diversificación de producción, de todos aquellos cultivos mencionados en la cédula tipo actual del Anexo 1.

Con los criterios anteriores, el Cuadro 4.1.1, muestra el valor del ingreso neto marginal para cada cultivo posible de implantación con riego en el área, provenientes de la comparación en las situaciones "sin" y "con" proyecto.

La información proporcionada para ese análisis se encuentra en el Anexo 1.

Del Cuadro en referencia, se deduce que la papa es el cultivo de mayor ingreso marginal, le siguen la oca y posteriormente el haba.

El Cuadro 4.1.2, presenta la distribución del uso actual ("sin" proyecto) de la tierra.

Como se observa, 117 ha. permanecen en descanso, las mismas en situación "con" proyecto serán incorporadas al proceso de producción.

En el Cuadro 4.1.3, se presenta el volumen total de producción actual del área por tipos de cultivo existentes.

Para la programación de la producción a nivel de unidades y de área total, se analizaron dos posibilidades de programación, tomando siempre como base la mayor rentabilidad de los cultivos aptos para la zona.

CUADRO No 4.1.1 - RELACION DE INGRESO MARGINAL POR HA. Y POR CULTIVOS - EN \$B.

Cultivo	Sin Proyecto		Con Proyecto		Costo Marginal	Ingreso Marginal	Ingreso Neto Marginal
	Costo de Producción	Ingresos Totales	Costos Totales	Ingresos Totales			
Papa	14,688	24,150	29,040	44,850	14,352	20,700	6,348
Oca	10,900	12,710	15,080	20,500	4,060	7,790	3,610
Haba	3,900	6,000	8,420	12,500	4,250	6,500	1,980

PRECIO AL PRODUCTOR

Papa	=	6.9 \$b/Kg
Oca	=	4.1 \$b/Kg
Haba	=	5.0 \$b/Kg

CUADRO No 4.1.2 - USO DE LA TIERRA EN HUARINA

Superficie	Sin Proyecto		Con Proyecto		Total Area
	En Ha.	En %	En Ha.	En %	
Cultivable (1):	900	100	900	100	
- Bajo Cultivos Anuales	630	70	900	100	
- Bajo Cultivos Permanentes	153	17	-	-	
- En Descanso	117	13	-	-	

(1) Tierras de cultivo para riego = 900 ha. netas.

CUADRO No 4.1.3 - USO DE LA TIERRA Y PRODUCCIÓN POR TIPO DE CULTIVOS - SITUACIÓN "SIN" PROYECTO

Uso de la Tierra	% de Uso Actual	Area Total	
		Superficie en Ha.	Producción en TM
Superficie Cultivos Anuales:	70	630	-
° Papa (42%)	-	265	927
° Oca (21%)	-	132	409
° Haba (12%)	-	76	91
° Cebada (25%)	-	157	118
Superficie Cultivos Permanentes (1):	17	153	76
° Pastos Cultivados	Id.	Id.	Id.
Superficie en Descanso	13	117	-

(1) Pastos cultivados con rendimiento medio de 500 Kg. de materia seca.

CUADRO No 4.1.4 - CÉDULA DE MÁXIMA RENTABILIDAD POR CULTIVOS

Uso de la Tierra por Cultivos	En %	Total Area
Papa	88	791
Oca	7	66
Haba	5	43
Total	100	900

PRODUCCION PARA AUTOCONSUMO - CALCULO SOBRE 350 FAMILIAS

Cultivo	Consumo Medio Kg/Flia/Año	Consumo Total Sobre 500 Familias		Requerimiento Semilla Próximo Año		Total	
		En TM	En Ha	En TM	En Ha	En TM	En Ha.
Oca	525	262	52	68	14	330	66
Haba	187	93	37	15	6	108	43

La primera, considera una máxima utilización de tierras en el cultivo de papa por ser el más rentable, y el saldo del área disponible, se usa para los cultivos de autoconsumo, esta cédula máxima se muestra en el Cuadro 4.1.4.

La segunda establece una diversificación de producción en el área, con un criterio de similitud a la situación actual. Esta cédula de cultivo de menor rentabilidad se encuentra en el Cuadro 4.1.5.

En base a las dos alternativas planteadas, el perfil establece una combinación de las dos anteriores, en la cual, se establece que un 40% de los agricultores elegirán la cédula de máxima rentabilidad, mientras que el 60% preferirá la cédula con diversificación de cultivos. El Cuadro 4.1.6, muestra la cédula media ponderada y en base a la cual se estableció la programación definitiva para las unidades y el área total.

4.1.2 Análisis Hidrológico

a) Demanda de Agua.

En el diagnóstico de la Vertiente Cerrada, se presenta el cálculo de la evapotranspiración potencial, siguiendo el método de Christiansen Hargreaves para 11 estaciones meteorológicas ubicadas en la Vertiente Cerrada.

Para el caso del proyecto de riego de Huarina se emplea la información de la Estación de Belén por considerarla, la más adecuada por su cercanía y por presentar condiciones similares a las de la zona del proyecto.

La cédula de cultivos propuesta para el proyecto de riego está compuesta de la siguiente manera:

Papa/Oca	746 ha.
Haba	<u>154 ha.</u>
Total	900 ha.

CUADRO No 4.1.5 - CÉDULA CON DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS

<u>Cultivo</u>	<u>%</u>	<u>Total Ha</u>
Papa	50	450
Oca	25	225
Haba	<u>25</u>	<u>225</u>
Total	100	900

CUADRO No 4.1.6 - CÉDULA PONDERADA DE CULTIVOS

<u>Cultivo</u>	<u>%</u>	<u>Total Ha</u>
Papa	65	586
Oca	18	160
Haba	<u>17</u>	<u>154</u>
Total	100	900

Ejemplo de Cálculo:

- Cédula Máxima para Papa 791 ha x 40% = 316
- Cédula Diversificada para Papa 450 ha x 60% = 270
- Cédula Promedio para Papa = 586

En el Cuadro 4.1.7 se presentan los valores de la evapotranspiración potencial, calculados para la Estación Meteorológica de Belén, los coeficientes mensuales de uso consuntivo (K) para los cultivos componentes de la cédula de cultivos y, por último las demandas de uso consuntivo de las plantas $U_C = ETP \times K$.

b) Balance Hidrológico.

Estableciendo la comparación entre los requerimientos de uso consuntivo (U_C) y la precipitación (P) se ha determinado los requerimientos o demandas netas de riego $D = U_C - P$, luego se calculan las demandas reales aplicando la eficiencia de riego considerada como el producto de la eficiencia de conducción ($E_C = 0.80$) y eficiencia de aplicación ($E_A = 0.55$) $D_R = D / 0.88 \times 0.55$, luego la demanda total (D_T) en m^3/Seg considerando la superficie total bajo riego.

Los recursos disponibles para cubrir las demandas son, en este caso, las descargas medias mensuales en regimen natural estimadas para la Laguna Contadora, habiéndose comprobado la suficiencia de este recurso para cubrir las demandas del proyecto (Cuadro 4.1.8).

4.1.3 Infraestructura de Riego

a) Alternativas de Aprovechamiento de Recursos.

El área con posibilidades de riego, del proyecto, ha sido dividida en dos sectores bien definidos. El primero, denominado, para efectos del estudio, Huarina-Peñas aguas arriba, comprende las tierras aptas situadas sobre los márgenes del Río Jacha Jahuira, siendo éste su fuente de abastecimiento de agua, la que será regulada mediante la utilización de la Laguna Khara Khota, ubicada aguas arriba de la localidad de Peñas.

Esta porción de tierras aptas presenta, no obstante, en buena parte de su extensión, problemas de drenaje altamente significativos que demandan de estudios detallados y profundos de los mismos, fuera del alcance del presente estudio, por lo que se le ha considerado como un subproyecto independiente a ser integrado en el catálogo de proyectos con posibilidades de su desarrollo posterior.

CUADRO No 4.1.1.7 - DEMANDAS MENSUALES DE AGUA EN M.M.

	<u>Enero</u>	<u>Febrero</u>	<u>Marzo</u>	<u>Abril</u>	<u>Mayo</u>	<u>Junio</u>	<u>Julio</u>	<u>Agosto</u>	<u>Septiembre</u>	<u>Octubre</u>	<u>Noviembre</u>	<u>Diciembre</u>
(ETP)	145.9	145.1	143.7	124.7	103.1	91.4	92.4	110.7	129.1	144.4	154.0	148.9
(K):												
Papa/Oca	1.04	1.08	0.86	-	-	-	-	-	-	-	0.32	0.45
Haba	0.83	0.47	-	-	-	-	-	-	0.25	0.50	0.99	1.04
Uc = ETP.K												
Papa/Oca	151.7	156.7	123.6	-	-	-	-	-	-	-	49.3	67.0
Haba	121.1	68.2	-	-	-	-	-	-	32.3	72.2	152.5	154.9

CUADRO No 4.1.8 - BALANCE HIDROLÓGICO - PROYECTO DE RIEGO HUARINA-PEÑAS

CONDICIÓN AÑO MUY HÚMEDO (MH)

Mes	D = Uc - P			DT en Q MCS	DR=D/0.44	DT en Q MCS	Diferencia Q - DT
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	-	-	-	1.71	-	1.71	1.71
Febrero	26.4	-	21.9	3.61	49.7	0.17	3.44
Marzo	48.5	-	40.2	2.48	91.4	0.31	2.17
Abril	-	-	-	0.98	-	-	0.98
Mayo	-	-	-	0.84	-	-	0.84
Junio	-	-	-	0.77	-	-	0.77
Julio	-	-	-	0.69	-	-	0.69
Agosto	-	-	-	0.59	-	-	0.59
Septiembre	-	-	-	0.54	-	-	0.54
Octubre	-	28.6	4.9	0.49	11.1	0.04	0.45
Noviembre	-	97.8	16.7	0.63	38.0	0.13	0.50
Diciembre	-	56.6	9.7	1.20	22.0	0.08	1.12

CONDICIÓN AÑO HÚMEDO (H)

Mes	D = Uc - P			DT en Q MCS	DR=D/0.44	DT en Q MCS	Diferencia Q - DT
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	-	-	-	1.54	-	1.54	1.54
Febrero	35.3	-	29.3	3.26	66.5	0.23	3.03
Marzo	54.9	-	45.5	2.24	103.4	0.35	1.89
Abril	-	-	-	0.88	-	-	0.88
Mayo	-	-	-	0.76	-	-	0.76
Junio	-	-	-	0.69	-	-	0.69
Julio	-	-	-	0.62	-	-	0.62
Agosto	-	-	-	0.53	-	-	0.53
Septiembre	-	4.2	0.7	0.49	1.6	0.01	0.48
Octubre	-	33.6	5.7	0.45	13.1	0.04	0.41
Noviembre	0.1	103.3	17.8	0.57	40.4	0.14	0.43
Diciembre	-	64.1	11.0	1.08	24.9	0.09	0.99

CONDICIÓN AÑO NORMAL (N)

Mes	D = Uc - P			DT en Q MCS	DR=D/0.44	DT en Q MCS	Diferencia Q - DT
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	-	-	-	1.44	-	1.44	1.44
Febrero	41.5	-	34.4	3.04	78.2	0.27	2.77
Marzo	59.1	-	49.0	2.09	111.3	0.38	1.71
Abril	-	-	-	0.82	-	-	0.82
Mayo	-	-	-	0.71	-	-	0.71
Junio	-	-	-	0.65	-	-	0.65
Julio	-	-	-	0.58	-	-	0.58
Agosto	-	-	-	0.49	-	-	0.49
Septiembre	-	6.9	1.2	0.46	2.7	0.01	0.45
Octubre	-	36.7	6.3	0.42	14.3	0.05	0.37
Noviembre	3.6	106.8	21.3	0.53	48.3	0.17	0.36
Diciembre	-	69.1	11.8	1.01	26.9	0.09	0.92

CONDICIÓN AÑO SECO (S)

Mes	D = Uc - P			DT en Q MCS	DR=D/0.44	DT en Q MCS	Diferencia Q - DT
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	-	-	-	1.33	-	1.33	1.33
Febrero	47.6	-	39.5	2.82	89.7	0.31	2.51
Marzo	63.2	-	52.4	1.94	119.1	0.41	1.53
Abril	-	-	-	0.76	-	-	0.76
Mayo	-	-	-	0.66	-	-	0.66
Junio	-	-	-	0.60	-	-	0.60
Julio	-	-	-	0.54	-	-	0.54
Agosto	-	-	-	0.46	-	-	0.46
Septiembre	-	9.4	1.6	0.42	3.7	0.01	0.41
Octubre	-	39.6	6.8	0.39	15.4	0.05	0.34
Noviembre	6.9	110.1	24.6	0.49	55.8	0.19	0.30
Diciembre	-	74.0	12.7	0.94	28.8	0.10	0.84

CONDICIÓN AÑO MUY SECO (MS)

Mes	D = Uc - P			DT en Q MCS	DR=D/0.44	DT en Q MCS	Diferencia Q - DT
	Papa/Oca	Haba	Ponderado				
Enero	3.8	-	3.1	1.20	7.2	0.02	1.18
Febrero	56.0	-	46.4	2.54	105.5	0.36	2.18
Marzo	68.6	-	56.9	1.75	129.2	0.44	1.31
Abril	-	-	-	0.69	-	-	0.69
Mayo	-	-	-	0.59	-	-	0.59
Junio	-	-	-	0.54	-	-	0.54
Julio	-	-	-	0.49	-	-	0.49
Agosto	-	-	-	0.41	-	-	0.41
Septiembre	-	12.5	2.1	0.38	4.9	0.02	0.36
Octubre	-	43.3	7.4	0.35	16.8	0.06	0.29
Noviembre	11.2	114.4	28.9	0.44	65.6	0.22	0.22
Diciembre	-	80.7	13.8	0.84	31.4	0.11	0.73

Por otra parte, de demostrarse la ineptitud de las tierras, del área de Huarina-Peñas Aguas Arriba, para el desarrollo de un proyecto de riego, deberá analizarse la alternativa de derivación de las aguas de la Laguna Khara Khota hacia el Río Kullu Cachi, utilizándose estas aguas en el riego de otras áreas aledañas a la localidad de Batallas.

El otro sector está ubicado en las playas del Lago Titicaca y comprende un área situada entre las localidades de Batallas y Huarina, denominándose Huarina - Peñas Aguas Abajo.

En este sector del proyecto, han sido analizadas dos alternativas de aprovechamiento, una mediante bombeo del caudal requerido del Lago Titicaca, y otra considerando la captación de las aguas del Río Kullu Cachi, el cual será regulado en la Laguna Contadora, ubicada en las cabeceras del mismo.

Consecuentemente, en adelante, se tratará sólo del sector Huarina-Peñas Aguas Abajo, y específicamente de la alternativa de captación a partir del Río Kullu Cachi.

b) Almacenamiento y Regulación.

Las características hidrológicas de la cuenca a ser aprovechada para los fines del proyecto, demandan la regulación de los caudales disponibles para abastecer oportunamente los requerimientos de riego.

La regulación será lograda mediante el almacenamiento, durante los períodos anuales de mayor precipitación, en la Laguna Contadora, de un volumen de 3×10^6 m³, suficiente para cubrir los caudales deficitarios, así como las pérdidas por evaporación y filtración tanto en el reservorio como en el curso fluvial entre aquél y la estructura de toma.

Para el efecto se ha previsto la construcción de un dique de tierra y escollera en la boquilla de la laguna, el que tendrá una longitud en la coronación de aproximadamente 100 m., una altura de 2.5 m. y taludes 2.5:1 y 2:1 aguas abajo, respectivamente.

El control de excedentes será realizado mediante una estructura de alivio por vertedor de perfil Creager, con descarga libre, a ser situada sobre el estribo derecho del dique y el control de descargas para el riego por un sistema de compuerta adosado a la estructura de alivio, derivando ambos, hacia el lecho del Río Kullu Cachi.

Las estructuras antes mencionadas serán construídas de concreto, armado y ciclópeo, con protección de piedra emboquillada en la base del vertedor y compuerta de control de acero con mecanismo de operación manual.

En las láminas del Anexo 3, se indican las características de las estructuras de contención y regulación.

c) Captación.

Las obras de captación estarán constituídas por un azud de cierre total del curso del río y estructuras de toma y control.

Para el azud se ha previsto la construcción de un enrocado de poca altura, protegido, aguas abajo, por un estabilizador de lecho igualmente de enrocado; cuyos estribos se apoyarán sobre muros de protección de concreto ciclópeo.

Para la limpieza del área adyacente a la estructura de toma se ha considerado la instalación de una compuerta de madera de características tales que, en caso de no haberse retirado, durante las épocas de creciente, sea destruída por la carga impuesta permitiendo el flujo de sedimentos a través del vano y evitando el ingreso de estos al canal de conducción.

La toma propiamente dicha será del tipo vertedor, con admisión por carga y control mediante un aforador Parshall y compuerta metálica de accionamiento manual. Para la eliminación de caudales excedentes, se ha diseñado un vertedor lateral con descarga al río.

No han sido consideradas estructuras de sedimentación o desarenamiento por su escasa eficiencia, dentro de los rangos principales de materiales en suspensión transportados por el río, estimándose, por otra parte, que los materiales finos de transporte que ingresen al canal de conducción habrán de contribuir a la impermeabilización de los tramos no revestidos del mismo por efecto de colmatación.

Las características de las obras de captación están definidas en las láminas del Anexo 3.

d) Conducción.

La conducción será determinada por el cauce natural del Río Kullu Cachi, entre la Laguna Contadora y la estructura de toma, para lo cual se prevé la necesidad del cierre, anual, de cauces secundarios, durante la época de crecientes.

A partir de la estructura de toma, la conducción será realizada mediante un canal único, de sección variable y longitud total estimada de 24,000 m.

Aproximadamente 50% de esta longitud corresponde al canal de aducción entre la toma y las cabeceras de las tierras irrigables, el que tendrá sección trapecial o rectangular constante y capacidad máxima de 1.2 m³/Seg.

La porción restante del canal será de sección trapecial y rectangular según se encuentre excavado en tierra o roca y su capacidad variable entre 1.0 m³/Seg. y 0.2 m³/Seg., conforme descarguen de él los canales laterales.

Para ambos tipos de sección han sido previstas banquetas de servicio y protección a ser ubicadas a los dos lados de la sección.

De la longitud total del canal se estima, en 10%, el tramo a ser excavado en roca y el 90% restante en tierra.

A lo largo del trazo han sido identificadas, una estructura de cruce de río y treinta y dos de cruce de quebradas pequeñas, debiendo estar constituidas todas ellas, por tramos de canal cubierto y revestidas en concreto.

Igualmente, han sido previstas nueve estructuras de toma lateral con capacidad de $0.1 \text{ m}^3/\text{Seg.}$ cada una, las que serán construídas de concreto y estarán provistas de compuertas de control, metálicas y con mecanismo de acción manual.

El trazo y las secciones típicas del canal se muestran en las láminas del Anexo 3.

e) Distribución.

El sistema de distribución propuesto comprende 16,500 m. de canales laterales de $0.1 \text{ m}^3/\text{Seg.}$ de capacidad y 38,000 m. de canales sublaterales con capacidades entre 20 y 50 Lts/Seg., ambos a ser construídos en tierra y sin revestimiento.

Para el control de flujo en los canales sublaterales se han considerado veinte y siete tomas, ubicadas en los canales laterales con control por compuertas situadas en las cabeceras de los canales sublaterales y en los canales laterales respectivos. Todas las compuertas serán metálicas y de control manual.

f) Drenaje.

Las condiciones de drenaje natural y las posibilidades de descarga del sistema de distribución a depresiones naturales del terreno, hacen posible la omisión de un sistema de drenaje para las aguas pluviales y de demasías, estimándose que el terreno posee condiciones para el adecuado drenaje de las aguas de retorno.

4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto

El estudio sobre análisis de mercado para la Vertiente Cerrada (Capítulo V), muestra que existe una demanda insatisfecha para todos los productos principales a ser producidos en el proyecto de Huarina-Peñas. El Cuadro 4.2.1, muestra el destino de la producción "con" proyecto del área Huarina, señalando las cantidades que el mismo estará en condiciones de ofrecer al mercado; mientras que el Cuadro 4.2.2, muestra la relación de participación entre la demanda insatisfecha para la Vertiente Cerrada y la oferta de productos provenientes del proyecto.

CUADRO No 4.2.1 - DESTINO DE LA PRODUCCIÓN DEL PROYECTO
HUARINA - PEÑAS

<u>Cultivo</u>	<u>Total Ha.</u>	<u>Producción en TM</u>	<u>Autoconsumo en TM (1)</u>	<u>Oferta del Proyecto al Mercado en TM</u>
Papa	586	3,809	421 (2)	3,388
Oca	160	800	330	470
Haba	154	385	108	277

(1) Referencias Cuadro 4.1.4 (Aspectos Técnicos).

(2) Autoconsumo de Papa:

Consumo Medio en Kg/Persona/Día = 400

Número de Miembros por Familia = 5

Consumo por Flia/año = 730 Kg x 500 Flías. = 365 TM

Reserva para Semilla en Autoconsumo = 56 TM

Total Autoconsumo = 421 TM

CUADRO No 4.2.2 - DEMANDA INSATISFECHA DE PRODUCTOS
SELECCIONADOS EN LA VERTIENTE CERRADA

<u>Cultivo</u>	<u>Demanda Insatisfecha a Nivel de Vertiente (1)</u>	<u>Oferta del Proyecto Huarina-Peñas (Ventas)</u>	<u>Balance (Déficit)</u>
Papa	76,049	3,388	(72,661)
Haba	290	277	(13)
Oca	5,500 (2)	470	(5,030)

(1) Diagnóstico de Mercadeo de la Vertiente Cerrada.

(2) Cifras aproximadas.

Como se observa en la relación anterior, todos los productos, incluida la producción Huarina, presentan aún un déficit a ser llenado por los demás proyectos identificados para la vertiente.

4.3 Aspectos Financieros

4.3.1 Análisis Financiero a Nivel de Unidades Tipo de Producción de 3 Ha.

a) Programación de Producción de la Unidad Tipo.

Tomando como base la cédula de cultivos analizada en el Capítulo 3 y con la información obtenida en los datos de la encuesta sobre utilización actual de la tierra, el Cuadro 4.3.1, muestra la programación de producción por tipo de cultivos y superficie ocupada de la unidad de 3 ha., en las situaciones "sin" y "con" proyecto.

b) Costos de Inversión y Operación.

El Cuadro 4.3.2 detalla los costos de inversión necesarios para la unidad de producción tanto para el mejoramiento del sistema de distribución del riego en la parcela, como para la dotación de equipo y herramientas necesarias.

En el Cuadro 4.3.3, se muestran los costos de producción por cultivos en los que incurrirá la unidad, los mismos suman 2,762 US\$ por año.

El detalle de estos costos por cultivos se encuentra en el Anexo 2.

Los costos enunciados en el Cuadro 4.3.4, corresponden al mantenimiento del acervo productivo de la unidad y suman 200 US\$/año.

c) Ingresos.

Los ingresos de la unidad provenientes del valor de la producción, alcanzan a 4,208 US\$/año en la situación "con" proyecto mientras que en la situación actual, el ingreso medio es de US\$ 1,219, según se muestra en el Cuadro 4.3.5.

CUADRO No 4.3.1 - PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA UNIDAD TIPO

<u>Cultivos</u>	<u>Año 0</u>		<u>Años 1-20</u>	
	<u>S</u>	<u>P</u>	<u>S</u>	<u>P</u>
<u>"Sin" Proyecto:</u>				
Papa	0.88	3.08	-	-
Oca	0.44	1.36	-	-
Haba	0.25	0.30	-	-
Cebada	0.53	0.39	-	-
En Descanso	0.51	-	-	-
Cultivos Permanentes (1)	<u>0.39</u>	0.14	-	-
Subtotal	3.00			
<u>"Con" Proyecto:</u>				
Papa	-	-	1.95	12.7
Oca	-	-	0.54	2.7
Haba	-	-	<u>0.51</u>	1.3
Subtotal			3.00	

S = Superficie en hectáreas.

P = Producción en Tn.

(1) Pastizales cultivados con rendimiento medio en 0.350 TM/Mes/Ha.

CUADRO No 4.3.2 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN A NIVEL
UNIDAD TIPO DE PRODUCCIÓN - EN US\$

	<u>Inversión Total</u>	<u>Cronograma de Desembolsos Año 1</u>
1. <u>Sistema de Adecuación Física para Riego Parcelario:</u>		
1.1 75 m. de Canal de Conducción	36	36
1.2 180 m. de Canales de Riego	54	54
1.3 Canal de Distribución	144	144
1.4 Estructura de Caída	100	100
1.5 Nivelación de Tierras de 3 Ha.	<u>312</u>	<u>312</u>
Subtotal	646	646
2. <u>Inversiones para Mejoramiento del Sistema de Producción:</u>		
2.1 Herramientas de Trabajo (Palas, Picos, etc.) Global	200	200
2.2 Un Pulverizador de Mochila	<u>250</u>	<u>250</u>
Subtotal	450	450
3. <u>Capital de Operaciones:</u>		
3.1 Primer Año Costos Directos de Producción	2,762	-
4. Total Inversiones	3,858	-

CUADRO No 4.3.3 - COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCIÓN POR CULTIVOS DE LA UNIDAD TIPO - EN US\$

Cultivos	Año 0		Años 1-20	
	S	C	S	C
<u>"Sin" Proyecto:</u>				
Papa	0.88	517	-	-
Oca	0.44	192	-	-
Haba	0.25	39	-	-
Cebada	0.53	86	-	-
Pastizales	0.39	-	-	-
<u>"Con" Proyecto:</u>				
Papa	-	-	1.95	2,265
Oca	-	-	0.54	325
Haba	-	-	0.51	172
Total Anual		834		2,762

S = Superficie en Ha.;

C = Costo en US\$.

NOTA: Los presupuestos de costo unitario "sin" y "con" proyecto se incluyen en el Anexo 2; Año 0 = "sin" proyecto.

CUADRO No 4.3.4 - COSTOS DE ADMINISTRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD - EN US\$

	Años 1-20
<u>1. Costos de Mantenimiento:</u>	
- 10% para Obras Civiles	65
- 30% para Herramientas y Equipo	<u>135</u>
Total Mantenimiento	200

CUADRO No 4.3.5 - INGRESOS TOTALES POR CULTIVOS DE LA
UNIDAD TIPO - EN US\$

Cultivos	Año 0		Años 1-20	
	P	I	P	I
<u>"Sin" Proyecto:</u>				
Papa	3.08	850	-	-
Oca	1.36	223	-	-
Haba	0.30	60	-	-
Cebada	0.39	78	-	-
Pastizales	0.14	8	-	-
<u>"Con" Proyecto:</u>				
Papa	-	-	12.7	3,505
Oca	-	-	2.7	443
Haba	-	-	1.3	260
Total Ingresos Anuales		1,219		4,208

P = Producción en Tn.

I = Ingresos en US\$

NOTA: Detalle de producción total e ingresos, se incluyen en el Anexo 2.

Precios al Productor:

Papa	=	0.276 US\$/Kg.
Oca	=	0.164 US\$/Kg.
Haba	=	0.200 US\$/Kg.
Cebada	=	0.2 US\$/Kg.
Pastizales	=	0.06 US\$/Kg.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El flujo de fondos diferencial obtenido en el Cuadro 4.3.6, para un período de análisis de 20 años, sirvió para determinar los siguientes indicadores de rentabilidad a nivel de unidades de producción:

Valor Actualizado Neto al 15% = 2,370 US\$

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 30%

Los indicadores anteriores demuestran que las unidades de producción son rentables.

e) Financiamiento y Factibilidad Financiera.

En el Cuadro 4.3.7, se presenta un esquema básico de financiamiento de la inversión a nivel de las unidades tipo.

Este esquema considera que del monto requerido para inversión de US\$ 3,858, el agricultor mediante su trabajo y el de sus yuntas, está en posibilidades de aportar US\$ 846, que comprendería parte del capital de operaciones, el saldo deberá serle financiado mediante crédito. El Cuadro 4.3.8, muestra el desglose del financiamiento para capital de operaciones por cultivos programados para la unidad.

Establecido el monto de crédito requerido por la unidad, en el Cuadro 4.3.9, se presenta el servicio de la deuda, con las siguientes condiciones de financiamiento:

- Monto del crédito US\$ 3,012.
- Plazo de amortización 6 años (incluyendo 1 de gracia).
- Intereses 15% sobre saldos.

Con las condiciones anteriores, el Cuadro 4.3.10, muestra que la unidad, es financieramente factible, ya que los saldos del flujo de caja son positivos para todos los años de análisis.

f) Consolidación a Nivel de Todas las Unidades del Proyecto.

Los Cuadro 4.3.11 al 4.3.15, muestran los requerimientos consolidados de inversión, de costos marginales de producción y mantenimiento, ade

más de los ingresos marginales y el requerimiento de financiamiento consolidado a nivel de todas las unidades, asimismo, se presenta el servicio consolidado de la deuda de todas las unidades al organismo financiador.

4.3.2 Análisis Financiero a Nivel de Sistema de Riego y Unidad Ejecutora

De acuerdo a lo enunciado en el Capítulo 3 sobre Aspectos Técnicos, esta fase del proyecto comprende la implementación de un sistema de riego para 900 ha. y al mismo tiempo, la formación de una unidad ejecutora capaz de administrarlo y proporcionar la asistencia técnica requerida por las unidades de producción.

a) Costos de Inversión.

Según el detalle proporcionado por el Cuadro 4.3.16, los costos de inversión para el sistema de riego, suman US\$ 3,558,636, monto que de acuerdo a la programación de ejecución de obras, será desembolsado en los primeros años de iniciación del proyecto.

La implementación de las obras civiles para la unidad ejecutora, mostradas en el Cuadro 4.3.17, alcanzan un monto de US\$ 82,200. El Cuadro 4.3.18, muestra el detalle del equipamiento de instalaciones para la unidad ejecutora.

En el Cuadro 4.3.19, se detallan otros costos de inversión, incluyendo aquellos destinados a estudios adicionales requeridos para el proyecto. Este costo alcanza a US\$ 51,000.

b) Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los Cuadros 4.3.20 al 4.3.22, presentan un detalle de los costos de operación, mantenimiento y administración, tanto para el sistema de riego como para la unidad ejecutora en su programa de asistencia técnica, demostraciones, etc. El resumen de costos totales, se encuentra en el Cuadro 4.3.23.

CUADRO No 4.3.6 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA
UNIDAD TIPO - EN US\$

	<u>Año 0</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Años 3-20</u>
1. <u>Ingresos:</u>				
1.1 Venta de Productos	1,219	4,208	4,208	4,208
1.2 Capital de Operaciones	-	-	-	<u>2,762</u>
Total Ingresos	1,219	4,208	4,208	6,970
2. <u>Costos:</u>				
2.1 De Inversión	-	3,858	-	-
2.2 De Producción	834	2,762	2,762	2,762
2.3 De Mantenimiento	-	<u>200</u>	<u>200</u>	<u>200</u>
Total Costos	834	6,820	2,962	2,962
3. Flujo de Fondos (1-2)	385	(2,612)	1,246	4,008
4. Situación "Sin" Proyecto (Año 0)	-	358	358	358
5. Flujo de Fondos Diferencial (3-4)	-	(2,970)	888	3,650
6. Actualización Flujo de Fondos al 15%	-	(2,583)	4,731	222
7. Actualización Flujo de Fondos al 30%	-	(2,283)	2,257	18
8. Actualización Flujo de Fondos al 25%	-	(2,376)	2,800	44

Valor Actualizado Neto al 15% = 2,370 US\$

Tasa Interna de Retorno (TIR) = $25 + 5 \frac{468}{476}$; TIR = 30%

CUADRO No 4.3.7 - REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA
INVERSIONES. UNIDAD TIPO - EN US\$

Detalle	Año 1		
	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local
1. <u>Infraestructura:</u>			
1.1 Adecuación Física	646	-	646
2. Mejoramiento del Sistema de Producción	450	-	450
3. Capital de Operaciones	<u>2,762</u>	<u>846</u>	<u>1,916</u>
Total	3,858	846	3,012

CUADRO No 4.3.8 - REQUERIMIENTO DE FINANCIAMIENTO PARA LA
PRODUCCIÓN, POR CULTIVOS (CAPITAL DE
OPERACIONES) - UNIDADES TIPO EN US\$

Cultivo	Superficie en Ha.	Año 1		
		Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local
Papa	1.95	2,265	594	1,671
Oca	0.54	325	166	159
Haba	0.51	<u>172</u>	<u>86</u>	<u>86</u>
Total		2,762	846	1,916

NOTA: Corresponde a los requerimientos financieros para cultivos anuales, en lo referente a costos directos de producción, siembra, labores culturales, a los costos de cosecha del primer año.

CUADRO No 4.3.9 - SERVICIO DE LA DEUDA PARA INVERSIONES.
UNIDAD TIPO - EN US\$

<u>Años</u>	<u>Requerimiento de Crédito</u>	<u>Crédito Acumulado</u>	<u>Amortización a Capital</u>	<u>Interésés 15%</u>	<u>Pago Total</u>
1	3,012	3,012	-	452	452
2	-	3,012	602	452	1,054
3	-	2,410	602	361	963
4	-	1,808	602	271	873
5	-	1,206	602	180	782
6	-	604	604	91	695

CUADRO No 4.3.10 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DE LA UNIDAD TIPO
EN US\$

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Año 6</u>	<u>Años 7-20</u>
1. <u>Ingresos:</u>							
1.1 Venta de Productos	4,208	4,208	4,208	4,208	4,208	4,208	4,208
1.2 Incremento	3,012	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio	846	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	8,066	4,208	4,208	4,208	4,208	4,208	4,208
2. <u>Egresos:</u>							
2.1 Costos de Inversión	3,858	-	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Producción, Mantenimiento y Administración	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962	2,962
2.3 Servicio de la Deuda	452	1,054	963	873	782	695	-
Total Egresos	7,272	4,016	3,925	3,835	3,744	3,657	2,962
Flujo de Caja (1-2)	794	192	283	373	464	551	1,246

CUADRO No 4.3.11 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN CONSOLIDADOS
A NIVEL DE UNIDADES DE PRODUCCIÓN - EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>
<u>Año 2</u> - 129 Unidades de 3 Ha.	497,682	-
<u>Año 3</u> - 171 Unidades de 3 Ha.	-	659,718
Total Inversión Anual	497,682	659,718

CUADRO No 4.3.12 - COSTOS MARGINALES CONSOLIDADOS DE OPERACIÓN,
MANTENIMIENTO Y ADMINISTRACIÓN DE LAS
UNIDADES TIPO DE 3 HA. - EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>Año 2</u>	<u>Años 3-20</u>
<u>Año 2</u> - 129 Unidades de 3 Ha.	274,512	-
<u>Año 3</u> - 129 Unidades del Año 2 171 Unidades Nuevas 300 Unidades de 3 Ha.	-	638,400
Total Anual	274,512	638,400

NOTA: Costo Total de Producción "sin" Proyecto por Unidad de 3 Ha. = 834
Costo Total de Producción "con" Proyecto por Unidad de 3 Ha. = 2,962
Costo de Producción Marginal por Unidad de 3 Ha. = 2,128

CUADRO No 4.3.13 - INGRESOS MARGINALES CONSOLIDADOS DEBIDOS AL
PROYECTO. UNIDADES DE PRODUCCIÓN - EN US\$

<u>Años de Implementación de Unidades</u>	<u>Años de Proyecto</u>	
	<u>Año 2</u>	<u>Años 3-20</u>
<u>Año 2</u> - 129 Unidades de 3 Ha.	385,581	-
<u>Año 3</u> - 129 Unidades del Año 2 171 Unidades Nuevas 300 Unidades de 3 Ha.	-	896,700
Totales	385,581	896,700

NOTA: Ingresos Totales de 1 Unidad de 3 Ha. "sin" Proyecto = 1,219
Ingresos Totales de 1 Unidad de 3 Ha. "con" Proyecto = 4,208
Ingresos Marginales de 1 Unidad de 3 Ha. = 2,989

**CUADRO No 4,3,14 - Uso CONSOLIDADO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO
UNIDADES DE PRODUCCIÓN - EN US\$**

Años de Implementación de Unidades	Años de Proyecto			Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento
	Año 2	Año 2	Año 3						
<u>Año 2:</u>									
129 Unidades de 3 Ha.	497,682	109,134	388,548	-	-	-	-	-	-
<u>Año 3:</u>									
171 Unidades de 3 Ha.	-	-	-	659,718	144,666	515,052	659,718	144,666	515,052
Total	497,682	109,134	388,548	659,718	144,666	515,052	659,718	144,666	515,052
				<u>En US\$</u>			<u>En %</u>		
	Inversión Total		1,157,400				100		
	Aporte Propio		253,800				22		
	Financiamiento		903,600				78		

CUADRO No 4.3.15 - SERVICIO CONSOLIDADO DE LA DEUDA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN - EN US\$

Años de Servicio de la Deuda de las Unidades de Producción Según su Incorporación al Proyecto	Años de Implementación del Proyecto							
	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	
<u>Año 2:</u>								
129 Unidades de 3 Ha.	58,308	135,966	124,227	112,617	100,878	89,655	-	
<u>Año 3:</u>								
171 Unidades de 3 Ha.	-	77,292	180,234	164,673	149,283	133,722	118,845	
Totales	58,308	213,258	304,661	277,290	250,161	223,377	118,845	

CUADRO No 4.3.16 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN. PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES Y SISTEMA CENTRAL DE RIEGO - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Inversión Total</u>		<u>Cronograma de Desembolsos para la Ejecución de Obras</u>	
	<u>Costo Total</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	
1. Obras de Regulación y Almacenamiento	62,928	62,928	-	
2. Toma y Desarenamiento	41,952	41,952	-	
3. Canales Principales	1,353,418	676,807	676,611	
4. Obras de Distribución para Parcelas	393,944	-	393,944	
5. Obras Preliminares	18,000	18,000	-	
6. Imprevistos	374,048	159,937	214,111	
7. Ingeniería y Supervisión	448,858	191,925	256,933	
8. Costos Generales y Utilidad Contratista	<u>673,287</u>	<u>287,887</u>	<u>385,140</u>	
Totales	3,366,436	1,439,436	1,927,000	

CUADRO No 4.3.17 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN. PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES, UNIDAD EJECUTORA - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Inversión Total</u>				<u>Cronograma de Desembolsos Ejecución de Obras</u>
	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>	<u>Año 1</u>
1. Galpones de Almacenamiento	M2	100	150	15,000	15,000
2. Viviendas para Técnicos	M2	240	250	60,000	60,000
3. Maestranzas	M2	60	120	<u>7,200</u>	<u>7,200</u>
Totales				82,200	82,200

CUADRO No 4.3.18 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN,
EQUIPAMIENTO DE LA UNIDAD EJECUTORA - EN US\$

<u>Equipos de</u>	<u>Año 1</u>
1. Oficinas	10,000
2. Viviendas 2 c/u. US\$ 6,000	12,000
3. Maquinaria y Equipo	2,500
4. Extensión y Capacitación	3,000
5. Otros (Vehículos Jeep)	<u>30,000</u>
Totales	57,500

CUADRO No 4.3.19 - COSTOS DE INVERSIÓN Y REPOSICIÓN, OTROS
COSTOS A NIVEL DE UNIDAD EJECUTORA Y SISTEMA
DE RIEGO - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>
1. Compra de Tierras para Ubicación del Centro Administrativo y de las Unidades de Demostración (1)	1,500
2. Costo de Preinversión: - Estudios y Proyectos Adicionales	<u>50,000</u>
Totales	51,500

(1) 1 Ha. a US\$ 1,500

CUADRO No 4.3.20 - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL
SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE - EN US\$ (1)

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6 y Sgtes.</u>
1. Personal de Riego (2)	1,984	3,968	3,968	3,968	3,968
2. Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Drenaje (3)	<u>14,800</u>	<u>17,500</u>	<u>17,500</u>	<u>17,500</u>	<u>17,500</u>
Totales	16,784	21,468	21,468	21,468	21,468

(1) El riego a las unidades de producción se inicia en el 2do. año del proyecto.

(2) Según Detalle del Anexo 2.

(3) Incluye cierre anual de cauces secundarios del río.

CUADRO No 4.3.21 - COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL
PROGRAMA DE ASISTENCIA TÉCNICA, INVESTIGACIÓN
Y DEMOSTRACIÓN - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Años 4-20</u>
1. Personal Técnico	11,484	22,968	22,968
2. Personal de Apoyo	3,168	6,336	6,336
3. Materiales de Trabajo:			
- Combustibles, Lubricantes y Otros para Maquinaria y Equipo	3,000	6,000	6,000
4. Gastos de Mantenimiento de Obras Civiles y Maquinaria:			
- Obras Civiles 1.5% sobre Inversión	-	600	1,200
- Maquinarias 3% sobre Inversión	-	1,000	1,000
Total	17,652	36,904	37,504

CUADRO No 4.3.22 - COSTOS DE ADMINISTRACIÓN EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Años 3-20</u>
1. Personal de Administración	3,168	6,336
2. Gastos Generales de Administración	2,500	4,000
Total	5,668	10,336

CUADRO No 4.3.23 - RESUMEN DE COSTOS TOTALES. SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA - EN US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6-20
1. Costos de Inversión y Reposición:						
1.1 Presupuesto de Obras Civiles del Sistema de Riego y Drenaje	1,439,436	1,927,000	-	-	-	-
1.2 Presupuesto de Obras Civiles de la Unidad Ejecutora	82,200	-	-	-	-	-
1.3 Presupuesto de Equipamiento Unidad Ejecutora	57,500	-	-	-	-	-
1.4 Otros Costos a Nivel Unidad Ejecutora	51,500	-	-	-	-	-
Total Inversión	1,630,636	1,927,000				
2. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:						
2.1 Del Sistema de Riego y Drenaje	-	16,784	21,468	21,468	21,468	21,468
2.2 Del Programa de Asistencia Técnica, Investigación y Demostración	-	17,652	36,904	37,504	37,504	37,504
2.3 De Administración	-	5,668	10,336	10,336	10,336	10,336
Total Operación		40,104	68,704	69,304	69,304	69,304
Costos Totales (1+2)	1,630,636	1,967,104	68,704	69,304	69,304	69,304

c) Ingresos del Sistema de Riegos.

Los ingresos con fines de evaluación financiera provienen de dos fuentes principales:

c.1) Ingresos de Ventas de Agua para Riego.

La cédula de cultivos, dada en el Cuadro 4.1.6, presenta la distribución tipo de cultivos para la unidad de 3 ha., y para el área total, tomando en cuenta, los ingresos netos marginales debidos al riego, dados en el Anexo 2, la relación de beneficios del sistema por el cobro de agua es el que se indica en el Cuadro 4.3.24.

c.2) Valor de la Producción Marginal Debido al Sistema.

Este ingreso debido al sistema, se lo obtiene por diferencia del valor de la producción actual, respecto a la que se obtendrá con la implementación del proyecto.

El Cuadro 4.3.25, presenta el uso actual de la tierra y el valor obtenido por su producción. El Cuadro 4.3.26, muestra la situación "con" proyecto a la estabilización de la producción, usando la cédula media de cultivos determinada para el área.

Por los anteriores análisis, se determina que el ingreso marginal debido al sistema de riego y a la implementación de la unidad ejecutora es de:

- Ingreso Neto Total del Area "sin" Proyecto	de US\$ 99,080
- Ingreso Neto Total del Area "con" Proyecto	de US\$ 430,400
- Ingreso Marginal	US\$ 331,320

El Cuadro 4.3.27 presenta un resumen de los ingresos totales de la unidad ejecutora y el sistema de riego.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

En base al flujo de fondos determinado en el Cuadro 4.3.28, se obtuvieron los siguientes indicadores de rentabilidad para esta fase del proyecto:

- Valor Actualizado Neto al 15% = (971) US\$.
- Tasa Interna de Retorno (TIR) = 9%

Los indicadores anteriores, demuestran que el proyecto alcanza una TIR de 9% y el VAN al 15% es equivalente a (971). Lo anterior significa que la rentabilidad del proyecto es superior al costo de oportunidad del capital en el medio.

e) Financiamiento y Factibilidad Financiera.

En función de los requerimientos de inversión para esta fase del proyecto, el Cuadro 4.3.29, presenta un esquema tentativo de financiamiento en el cual se consigna en detalle el siguiente resumen:

	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Total</u>	<u>En %</u>
	(En Miles de US\$)			
Inversión Total	3,558	1,927	3,558	100
Aporte Propio	575	648	1,224	34
Financiamiento	1,056	1,279	2,334	66

Con el detalle anterior, el Cuadro 4.3.30, presenta el servicio de la deuda por el monto de financiamiento requerido, bajo las siguientes condiciones:

- Monto del Crédito en Miles de US\$ = 2,334
- Plazo de Amortización = 20 años Incluyendo 5 de gracia.
- Intereses sobre Saldos = 15%

Con las condiciones propuestas de financiamiento, y en base al análisis realizado en el presente capítulo, el Cuadro 4.3.31, presenta la factibilidad financiera de esta fase del proyecto.

Es importante notar, que para la determinación de flujo de caja en el cuadro mencionado, sólo se contemplan como ingresos, los provenientes de las recaudaciones por cobro de agua a las unidades, puesto que éste constituye el único ingreso monetario del sistema del riego y la unidad ejecutora.

CUADRO No 4.3.24 - INGRESOS DEL SISTEMA POR VENTA DE AGUA
CÉDULA MEDIA DE CULTIVOS (SITUACIÓN "CON"
PROYECTO)

<u>Cultivos</u>	<u>Area Total En Ha.</u>	<u>Pago por Agua Sobre Ingreso Neto Marginal (1)</u>	<u>Ingreso Total del Sistema (Miles de \$b.)</u>
Papa	586	4,000	2,344
Oca	160	3,500	560
Haba	154	1,200	185
Total \$b.			3,089
Total US\$			123,560

(1) Según análisis efectuado en el Anexo 2 sobre costos e ingresos por cultivos.

CUADRO No 4.3.25 - VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN ACTUAL DEL AREA
SITUACIÓN "SIN" PROYECTO

<u>Cultivos</u>	<u>Total Ha.</u>	<u>Ingreso Neto por Ha (1) En \$b.</u>	<u>Ingreso Total Neto para el Area Miles de \$b.</u>
Superficie Cultivable:	900		
- Bajo Cultivos Anuales:	630		
o Papa	265	9,462	2,507
o Oca	132	1,810	239
o Haba	76	2,100	160
o Cebada	156	(310)	(484)
- Pastos Cultivados	153	360	55
- Superficie en Descanso	117	-	-
Total \$b.			2,477
Total US\$			99,080

(1) Ingreso neto = ingreso total menos costos variables.

CUADRO No 4.3.26 - VALOR NETO DE LA PRODUCCIÓN DEL AREA
SITUACIÓN "CON" PROYECTO

<u>Cultivos</u>	<u>Total Ha.</u>	<u>Ingreso Neto por Ha</u>	<u>Ingreso Total Neto para el Area Miles de \$b.</u>
Superficie Cultivable:	<u>900</u>		
- Bajo Cultivos Anuales:	900		
° Papa	586	15,810	9,265
° Oca	160	5,420	867
° Haba	154	4,080	<u>620</u>
Total \$b.			10,760
Total US\$			430,400

CUADRO No 4.3.27 - INGRESOS DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD
EJECUTORA - EN US\$

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Años 3-20</u>
1. Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje (1):		
- Ventas de Agua	53,130	123,560
- Valor de la Producción Incremental del Area Debido al Sistema (2)	<u>142,467</u>	<u>331,320</u>
Total Ingresos	195,597	454,880

(1) Según el plan de incorporación de riego al área: 43% el 2do. Año y 100% a partir del 3er. Año; 1er. Año sólo de construcciones del sistema.

(2) Valor Neto de la Producción del Area "sin" Proyecto = 99,080 US\$

Valor Neto de la Producción del Area "con" Proyecto = 430,400 US\$

Valor Neto Incremental de la Producción del Area = 331,320 US\$

CUADRO No 4,3,28 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORA - EN US\$.

<u>Detalle</u>	<u>Año 1</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Años 4-20</u>
1. <u>Ingresos Totales:</u>				
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y la Unidad Ejecutora	-	195,597	454,880	454,880
2. <u>Costos Totales:</u>				
2.1 Costos de Inversión y Reposición	1,630,636	1,927,000	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	-	40,104	68,704	69,304
Total Costos	1,630,636	1,967,104	68,704	69,304
Flujo de Fondos (1-2)	(1,630,636)	(1,771,507)	386,176	385,576
Flujo de Fondos Actualizado al 10% (1)	(1,482)	(1,463)	290,000	2,323
Flujo de Fondos Actualizado al 15% (1)	(1,419)	(1,339)	254,000	1,533
Flujo de Fondos Actualizado al 6% (1)	(1,537)	(1,577)	324,000	3,392

(1) En Miles de US\$

Valor Actualizado Neto al 15% = (971)

Tasa Interna de Retorno (TIR) = $6 + 4 \frac{602}{934}$; TIR = 8.58, TIR = 9%

CUADRO No 4.3.29 - USO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES
 SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA (1) - EN US\$

Detalle	Año 1			Año 2			
	Inversión Total	Financiamiento		Divisas	Total	Financiamiento	
		Aporte Propio	Moneda Local			Aporte Propio	Moneda Local
1. Obras Civiles. Sistema de Riego y Drenaje	3,366,436	441,436	998,000	-	998,000	648,000	1,279,000
2. Obras Civiles. Unidad Ejecutora	82,200	82,200	-	-	-	-	-
3. Equipamiento de la Unidad Ejecutora	57,500	-	-	57,500	57,500	-	-
4. Otros Costos de Inversión de la Unidad Ejecutora	51,500	51,500	-	-	-	-	-
Totales	3,557,636	575,136	998,000	57,500	1,055,500	648,000	1,279,000

(1) Se expresa todo en un sólo tipo de moneda.

CUADRO No 4.3.30 - SERVICIO DE LA DEUDA PARA EL SISTEMA DE RIEGO, DRENAJE Y UNIDAD EJECUTORA - MILES DE US\$

<u>Años</u>	<u>Requerimiento de Crédito</u>	<u>Crédito Acumulado</u>	<u>Amortización a Capital</u>	<u>Intereses 15%</u>	<u>Pago Total</u>
1	1,055	1,055	-	158	158
2	1,279	2,334	-	350	350
3	-	2,334	-	350	350
4	-	2,334	-	350	350
5	-	2,334	-	350	350
6	-	2,334	155	350	505
7	-	2,179	155	327	482
8	-	2,024	155	303	453
9	-	1,869	155	280	435
10	-	1,714	155	257	412
11	-	1,559	155	233	388
12	-	1,404	155	210	365
13	-	1,249	155	187	342
14	-	1,094	155	164	319
15	-	939	155	141	296
16	-	784	155	117	272
17	-	629	155	94	249
18	-	474	155	71	226
19	-	319	155	48	203
20	-	164	155	24	179

CUADRO No 4.3.31 - FACTIBILIDAD FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA - MILES DE US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
1. Ingresos:															
1.1 Venta de Agua	-	53	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
1.2 Préstamo para Inversiones	1,055	1,279	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio para Inversión	<u>575</u>	<u>648</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total Ingresos	1,630	1,980	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
2. Egresos:															
2.1 Costos de Inversión	1,630	1,927	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	-	40	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
2.3 Servicio de la Deuda	<u>158</u>	<u>350</u>	<u>350</u>	<u>350</u>	<u>350</u>	<u>505</u>	<u>482</u>	<u>453</u>	<u>435</u>	<u>412</u>	<u>388</u>	<u>365</u>	<u>342</u>	<u>319</u>	<u>296</u>
Total Egresos	1,788	2,317	419	419	419	574	551	522	502	481	457	434	411	388	365
Flujo de Caja (1-2)	(158)	(337)	(295)	(295)	(295)	(450)	(427)	(398)	(380)	(357)	(333)	(310)	(287)	(264)	(241)

Detalle	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21
1. Ingresos:						
1.1 Venta de Agua	124	124	124	124	124	124
1.2 Préstamo para Inversiones	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio para Inversión	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Total Ingresos	124	124	124	124	124	124
2. Egresos:						
2.1 Costos de Inversión	-	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	69	69	69	69	69	69
2.3 Servicio de la Deuda	<u>272</u>	<u>249</u>	<u>226</u>	<u>203</u>	<u>179</u>	<u>-</u>
Total Egresos	341	318	295	272	248	69
Flujo de Caja (1-2)	(217)	(194)	(171)	(148)	(124)	55

Como se observa en el flujo de caja, después del servicio de la deuda los saldos anuales son negativos durante el período de amortización, lo que significa que la unidad ejecutora, deberá recibir una subvención posiblemente gubernamental por los montos consignados.

Sin embargo, es también importante considerar, que los ingresos por venta de agua, son superiores (50%) a los costos de operación, mantenimiento y administración del sistema, lo que significaría que si el gobierno decidiese subvencionar parte del servicio de la deuda, el sistema y la unidad ejecutora alcanzarían un nivel financiero que aseguraría su continuidad en el tiempo.

4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto

a) Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.32, presenta el flujo de fondos incremental para todo el proyecto. Los indicadores obtenidos son los siguientes:

- Valor Actualizado Neto al 15% = (2,135)
- Tasa Interna de Retorno (TIR) = 2%

Los coeficientes mostrados, determinan que a nivel de todo el proyecto, la inversión tiene una rentabilidad baja, y que cualquier comparación con el costo de oportunidad del capital en el medio, resultaría desventajosa.

Sin embargo, el objetivo del proyecto, se traduce más en un beneficio social otorgado a los agricultores del área, cuyas unidades de producción se convierten en empresas rentables como se demostró en el estudio.

b) Financiamiento.

El Cuadro 4.3.33, resume los requerimientos financieros para implementación del proyecto y cuya síntesis es la siguiente:

	<u>Miles de US\$</u>	<u>En %</u>
Inversión Total	4,716	100
Aporte Propio	1,477	31
Financiamiento	3,239	69

c) Servicio de la Deuda.

Con las condiciones de financiamiento establecidas tanto para las unidades como para el sistema y unidad ejecutora, el Cuadro 4.3.34, presenta el servicio de la deuda del proyecto al organismo financiador.

CUADRO No 4.3.34 - SERVICIO CONSOLIDADO DEL SERVICIO DE LA DEUDA DEL PROYECTO AL PRESTATARIO (GOBIERNO) - MILES US\$

<u>Años</u>	<u>Servicio de la Deuda del Sistema de Riego y Drenaje de la Unidad Ejecutora</u>	<u>Servicio de la Deuda Consolidada a Nivel de Unidades de Producción</u>	<u>Servicio Total de la Deuda del Proyecto</u>
1	158	-	158
2	350	58	408
3	350	213	563
4	350	304	654
5	350	277	627
6	505	250	755
7	482	223	705
8	453	119	572
9	435	-	435
10	412	-	412
11	388	-	388
12	365	-	365
13	342	-	342
14	319	-	319
15	296	-	296
16	272	-	272
17	249	-	249
18	226	-	226
19	203	-	203
20	179	-	179

ANEXO 1

INFORME SOCIOECONÓMICO DEL AREA

INFORME SOCIO-ECONOMICO DEL AREA
PROYECTO HUARINA - PEÑAS

1. DATOS GENERALES

1.1 Educación:	N°	%
Leen y Escriben	8	89
No Leen ni Escriben	<u>1</u>	<u>11</u>
Total	9	100
1.2 Nivel de Educación:		
Básico	3	33.5
Intermedio	2	22.0
Medio	3	33.5
Ninguno	<u>1</u>	<u>11.0</u>
Total	9	100.0
1.3 Tipos de Explotación:		
Agrícola	9	100
1.4 Tipos de Tenencia:		
Privada Individual	9	100

2. CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD

Superficie Total Encuestada = 20.5 Ha.
 Superficie Media Total por Unidad = 2.8 Ha.

<u>Uso de la Tierra</u>	<u>En Ha.</u>	<u>% Sobre Area Cultivable</u>
Superficie Cultivable:	<u>17.25</u>	<u>100</u>
- Bajo Cultivos Anuales	12.00	70
- Bajo Cultivos Permanentes	3.00	17
- En Descanso	2.25	13

3. TECNOLOGIA DE PRODUCCION

	<u>Criolla</u>		<u>Mejorada</u>	
	<u>Sí</u>	<u>No</u>	<u>Clase</u>	<u>Cantidad</u>
Uso de Fertilizantes:				
° Papa	8	1	18-46-0 Urea	30 Kg/Ha
° Oca	-	5		
° Haba	-	5		
° Cebada	-	5		
Uso de Fitosanitarios:				
° Papa	5	4	Metaxitox Folido1	.5 Kg/Ha
° Oca	-	7		
° Haba	-	7		
° Cebada	-	7		
Rotación de Cultivos	-	9		

//..2

4. CAPITALIZACION DE LA UNIDAD

	<u>Poseen</u>	<u>No Poseen</u>
- Tractores (Número)	-	9
- Yuntas (Número)	6	3
- Fumigadores (Número)	9	-

5. ADMINISTRACION

- Controles Escritos	-	9
----------------------	---	---

ANEXO 2

- COSTOS DE PRODUCCIÓN "CON" PROYECTO
- COSTOS DE PRODUCCIÓN "SIN" PROYECTO

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>	<u>Observaciones</u>
1. Semilla	Kg	920	6.9	6,348	Cantidad Aproximada.
2. Abono Orgánico	TM	2	750.0	1,500	
Total				7,848	

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	
2. Yuntas	5,160
3. Materiales	1,680
Total	7,848
	14,688

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	3,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	6.9
3. Ingreso Total por Ha.	=	24,150
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	14,688
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	9,462

CULTIVO: OCA "SIN" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

	Mano de Obra				Yuntas				Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	
1. Preparación de Tierras:									
1.1 Arada	Jornal	4	60	240	Yunta	4	120	480	720
1.2 Cruzada	Jornal	4	60	240	Yunta	4	120	480	720
1.3 Rastreada	Jornal	2	60	120	Yunta	2	120	240	360
2. Siembra:									
2.1 Siembra	Jornal	4	60	240	Yunta	4	120	480	720
3. Labores Culturales:									
3.1 Deshierbe	Jornal	10	60	600	-	-	-	-	600
3.2 Aporque	Jornal	10	60	600	-	-	-	-	600
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios									
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
5. Cosecha:									
5.1 Cavado y/o Recolección	Jornal	25	60	1,500	-	-	-	-	1,500
5.2 Acopio y/o Selección	Jornal	10	60	600	-	-	-	-	600
5.3 Transporte a Depósitos	Jornal	3	60	180	-	-	-	-	180
Total				4,440				1,680	6,120

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg. (1)	800	4.10	3,280
2. Abono Orgánico	TM	2	750.00	1,500
Total				4,780

(1) FUENTE: Encuestas a nivel de autoridades.

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	4,440
2. Yuntas	1,680
3. Materiales	4,780
Total	10,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	3,100
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	4.10
3. Ingreso Total por Ha.	=	12,710
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	10,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	1,810

CULTIVO: HABA "SIN" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	60	Yunta	4	120	480
2. Siembra:							
2.1 Siembra y Surcada	Jornal	8	60	Yunta	4	120	480
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	2	60	-	-	-	120
4. Cosecha:							
4.1 Cavado y/o Recolección*	Jornal	12	60	-	-	-	720
4.2 Acopio y/o Selección (Carguío)	Jornal	3	60	-	-	-	180
4.3 Envasado y/o Embalaje Trilla	Jornal	2	60	Animales	10	10	100
4.4 Transporte a Depósito Venteado	Jornal	3	60	-	-	-	180
4.5 Transporte de Depósito	Jornal	2	60	-	-	-	120
Total							<u>2,160</u>
							<u>1,060</u>
							<u>3,220</u>

* Comprende arrancado y amontonado.

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla:				
Haba Corriente	Kg	160	5	<u>800</u>
Total				800

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	
2. Yuntas	2,040
3. Materiales	1,060
	<u>800</u>
Total	3,900

INGRESOS POR HA.

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	1,200
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5
3. Ingreso Total por Ha. en \$b.	=	6,000
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	3,900
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	2,100

CULTIVO: PAPA "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.
 MANO DE OBRA, YUNTAS Y MAQUINARIA

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas				Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	
1. Preparación de Tierras:									
1.1 Arada	Jornal	4	60	240	Yunta	4	120	480	720
1.2 Cruzada	Jornal	4	60	240	Yunta	4	120	480	720
1.3 Rastreada	Jornal	2	60	120	Yunta	2	120	240	360
2. Siembra:									
2.1 Siembra	Jornal	6	60	360	Yunta	4	120	480	840
3. Labores Culturales:									
3.1 Deshierbe	Jornal	10	60	600	-	-	-	-	600
3.2 Aporque	Jornal	6	60	300	Yunta	4	120	480	840
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios									
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	3	60	180	-	-	-	-	180
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
4.3 Aplicación de Pesticidas	Jornal	5	60	300	-	-	-	-	300
5. Riego:									
5.1 Arreglo de Acequías	Jornal	2	60	120	-	-	-	-	120
5.2 Aplicación Riego	Jornal	3	60	180	-	-	-	-	180
6. Cosecha:									
6.1 Cavado y/o Recolección	Jornal	30	60	1,800	-	-	-	-	1,800
6.2 Acopio y/o Selección	Jornal	10	60	600	-	-	-	-	600
6.3 Transporte a Depósitos	Jornal	4	60	240	-	-	-	-	240
Total				5,460				2,160	7,620

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Materiales</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg.	1,200	8	9,600
2. Abono Orgánico	TM.	3	750	2,250
3. Abonos Químicos 90-115-0 18.46.0	Kg.	250	17	4,250
Urea (46%)	Kg.	100	11	1,100
4. Tratamientos Fitosanitarios				
Insecticidas: Folido1	Lt.	1	160	160
Fungicidas: Ceresan	Kg.	1	60	60
Total Costo				<u>17,420</u>

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	5,460
2. Yuntas	2,160
3. Materiales	17,420
4. Riego	4,000
Total	<u>29,040</u>

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	6,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	6.90
3. Ingreso Total por Ha.	=	44,850
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	25,040
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	19,810

NOTA: Rendimiento marginal en \$b. "con" menos "sin" proyecto = 10,348
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga por costo de agua
 = 4,000 s/Ha. regada con papa.

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	44,850
2. Costo Total de Operaciones por Ha.	=	29,040
3. Ingreso Neto (1-2) por Ha.	=	15,810
4. % de Incremento sobre Situación sin Proyecto al Productor	=	67%

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg.	1,300	4.10	1,820
2. Abonos Químicos:				
20-20-0 (Compresal)	Kg.	200	4.9	980
Urea (46%)	Kg.	100	11	<u>1,100</u>
Total Costo				3,900

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	5,520
2. Yuntas	2,160
3. Materiales	3,900
4. Costo de Agua	<u>3,500</u>
Total	15,080

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	5,000
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	4.1
3. Ingreso Total por Ha.	=	20,500
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	11,580
5. Ingreso Neto (3-4) en \$b/Ha.	=	8,920

NOTA: Rendimiento marginal en \$b. "con" menos "sin" proyecto = 7,110
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga por costo de agua
+ 3,500

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	20,500
2. Costo Total de Operación por Ha.	=	15,080
3. Ingreso Neto (1-2) en \$b/Ha.	=	5,420
4. % de Incremento sobre situación sin Proyecto al Productor	=	200%

CULTIVO: HABA "CON" PROYECTO - COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.
 MANO DE OBRA, YUNTAS Y MAQUINARIA

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			Costo Total para Suboperaciones
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada	Jornal	4	60	Yuntas	4	120	720
1.2 Rastrada	Jornal	2	60	Yuntas	2	120	360
2. Siembra:							
2.1 Siembra y Surcada	Jornal	8	60	Yuntas	4	120	960
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	4	60	-	-	-	240
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios							
4.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	60	-	-	-	120
5. Riego:							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	60	-	-	-	120
5.2 Aplicación Riego	Jornal	3	60	-	-	-	180
6. Cosecha:							
6.1 Cavado y/o Recolección*	Jornal	12	60	-	-	-	720
6.2 Acopio y/o Selección (Carguío)	Jornal	4	60	-	-	-	240
6.3 Envasado y/o Embalaje (Trilla)	Jornal	3	60	Animales	10	10	280
6.4 Transporte de Depósitos (Venteado)	Jornal	3	60	-	-	-	180
6.5 Transporte a Depósitos	Jornal	2	60	-	-	-	120
Total							4,240
							1,300
							2,940

* Comprende arrancado y amontonado.

MATERIALES PARA CULTIVO

<u>Tipo de Material</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Costo Unitario</u>	<u>Costo Total</u>
1. Semilla	Kg.	160	8 ⁽¹⁾	1,280
2. Ammophos (18-46-0)	Kg.	100	17	1,700
Total Costo				2,980

(1) Incluye inoculante.

TOTAL COSTOS PRODUCCION POR HA.

<u>Detalle</u>	<u>Costos</u>
1. Mano de Obra	2,940
2. Yuntas	1,300
3. Materiales	2,980
4. Costo del Agua	1,200
Total	8,420

INGRESOS POR HA. ANTES DEL COSTO POR AGUA

1. Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	=	2,500
2. Precio al Productor en \$b/Kg.	=	5
3. Ingreso Total por Ha.	=	12,500
4. Costo Total de Operación por Ha.	=	7,220
5. Ingreso Neto (3-4) por Ha.	=	5,280

NOTA: Rendimiento marginal en \$b. "con" menos "sin" proyecto = 3,180
 Sugerencia + 40% sobre ingreso marginal paga a costo por agua
 = 1,200 \$/Ha. regada con haba.

INGRESO POR HA. DESPUES DE COSTO DE AGUA

1. Ingreso Total por Ha.	=	12,500
2. Costo Total de Operaciones por Ha.	=	8,420
3. Ingreso Neto (1-2) por Ha.	=	4,080
4. % de Incremento sobre Situación sin Proyecto al Productor	=	94%

ANEXO 3

- DISEÑO Y PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES
- COSTOS DE PERSONAL Y MATERIALES DEL SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA

PRESUPUESTO DE OBRAS CIVILES - RESUMEN

	<u>En \$b.</u>	<u>En US\$</u>
1.0.0 Obras Preliminares	450,000	18,000
2.0.0 Almacenamiento y Regulación	1,573,200	62,928
3.0.0 Captación	1,048,812	41,952
4.0.0 Canal Principal	33,835,450	1,353,418
5.0.0 Obras de Distribución	<u>9,848,600</u>	<u>303,944</u>
Subtotal	46,756,062	1,870,242
Imprevistos (20% sobre Subtotal)	9,351,212	374,048
Ingeniería y Supervisión 20% (sobre Subtotal más Imprevistos)	11,221,455	448,858
Gastos Generales y Utilidad del Contratista 30% (sobre Subtotal más Imprevistos)	<u>16,832,182</u>	<u>673,287</u>
Total	84,160,911	3,366,436

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial \$b	Total \$b.
				Unitario \$b		
1.0.0	Obras Preliminares:					
1.1.0	Movilización	Global	-	-	150,000	
1.2.0	Campamentos	Global	-	-	200,000	
1.3.0	Derivación del Río Durante la Construcción	Global	-	-	100,000	
	Total Obras Preliminares					450,000
2.0.0	Almacenamiento y Regulación:					
2.1.0	Contención:					
2.1.1	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Localizada	M3	1,880	93	167,400	
	b. Relleno Material de Préstamo	M3	3,600	180	648,000	
2.1.2	Enrocado	M3	200	300	60,000	
2.2.0	Control:					
2.2.1	Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	M3	115	4,100	471,500	
2.2.2	Enchape en Piedra e = 0.40 Cm.	M3	100	330	33,000	
2.2.3	Compuertas de 1.25 x 0.50 m x m	U	1	25,000	25,000	
	Total Almacenamiento y Regulación					1,573,200
3.0.0	Captación:					
3.1.0	Presa Derivadora:					
3.1.1	Limpieza y Desbroce	M2	100	2	200	
3.1.2	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Localizada en Material Suelto	M3	130	93	12,090	
3.1.3	Relienos Enrocados	M3	113	214	24,182	
3.1.4	Concreto Cíclópeo f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	M3	109	1,700	185,300	
3.2.0	Toma:					
3.2.1	Limpieza y Desbroce	M2	50	2	100	
3.2.2	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Localizada en Material Suelto	M3	180	93	16,740	
	b. Rellenos con Material de Excavación	M3	40	135	5,400	
3.2.3	Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	M3	188	4,100	770,800	
3.2.4	Compuertas de 0.40 x 1.00 m x m	U	2	17,000	34,000	
	Total Captación					1,048,812
4.0.0	Canal Principal:					
4.1.0	Canal:					
4.1.1	Limpieza y Desbroce	M2	120,000	2	240,000	
4.1.2	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Plataforma en Material Suelto	M3	350,000	60	20,100,000	
	b. Excavación Plataforma en Roca	M3	18,000	205	3,690,000	
	c. Excavación Caja en Material Suelto	M3	45,150	93	4,198,950	
	d. Excavación Caja en Roca	M3	3,350	240	804,000	
4.1.3	Revestimiento Concreto f'c = 140 Kg/Cm2	M2	9,120	370	3,374,000	
4.2.0	Obras de Arte:					
4.2.1	Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	M3	341	4,100	1,398,100	
4.2.2	Compuertas de 0.30 x 0.30 m x m	U	6	5,000	30,000	
	Total Canal Principal					33,835,450
5.0.0	Obras de Distribución:					
5.1.0	Canales Laterales:					
5.1.1	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Caja en Material Suelto	M3	9,100	93	846,300	
	b. Rellenos con Material de Excavación	M3	17,500	135	2,362,500	
	c. Rellenos con Material de Préstamo	M3	4,900	180	882,000	
5.2.0	Obras de Arte:					
5.2.1	Concreto Armado	M3	91	4,100	373,100	
5.2.2	Compuertas:					
	a. De 1.20 x 0.40 m x m	U	27	20,000	540,000	
	b. De 0.30 x 0.20 m x m	U	27	4,000	108,000	
5.3.0	Canales Sublaterales:					
5.3.1	Movimiento de Tierras:					
	a. Excavación Caja en Material Suelto	M3	11,400	93	1,060,200	
	b. Relleno con Material de Excavación	M3	9,500	135	1,282,500	
	c. Relleno con Material de Préstamo	M3	13,300	180	2,394,000	

PERSONAL Y MATERIALES DEL PROYECTO HUARINA-PENAS

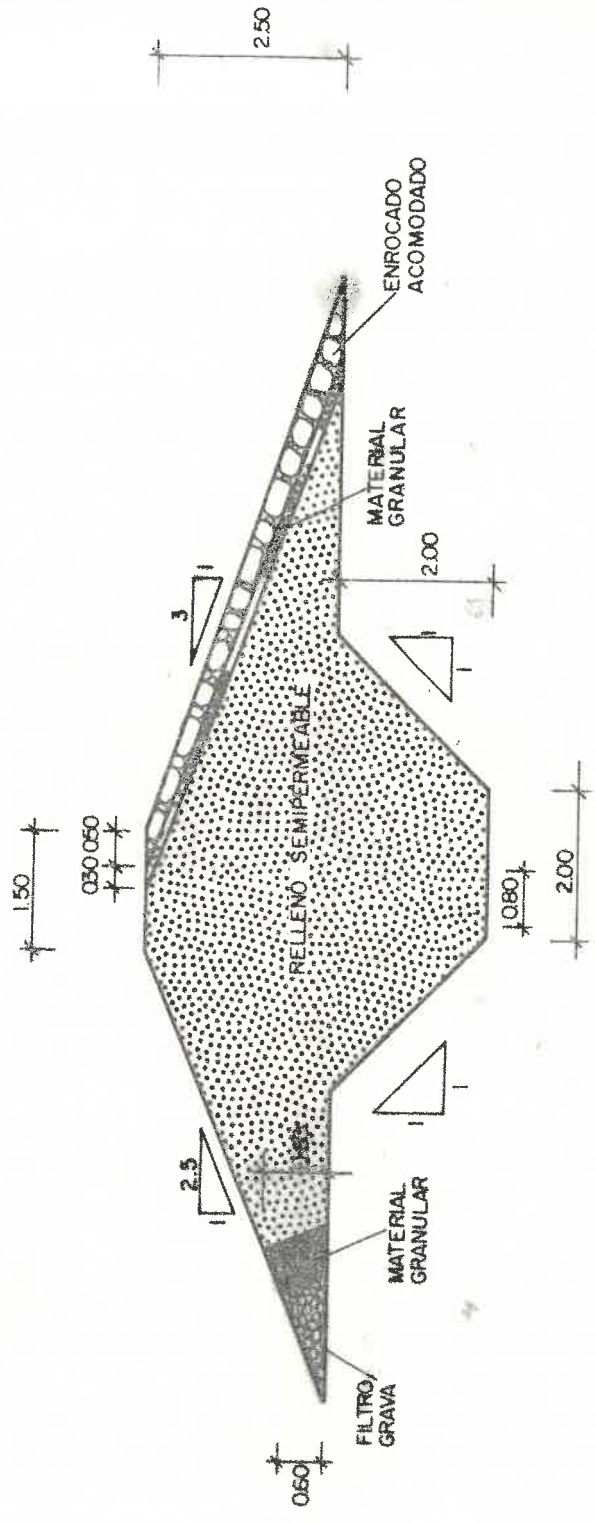
<u>Detalle</u>	<u>Especialidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Sueldo Unitario/Mes</u>	<u>Total Anual (1)</u>
1. <u>Personal Técnico:</u>				
1.1 Director	Agrónomo	1.0	12,000	237,600
1.2 Extensionista	Agrónomo	1.0	8,000	158,400
1.3 Encargado Dpto. Riego	Agrónomo	1.0	9,000	178,200
Total \$b.				574,200
Total US\$				(22,968)
2. <u>Personal Administrativo:</u>				
2.1 Administrador	Contador	1.0	8,000	158,400
Total US\$				(6,336)
3. <u>Personal de Apoyo:</u>				
3.1 Ayudante	Obrero	1.0	3,500	69,300
3.2 Mecánico	Obrero	1.0	4,500	89,100
Total \$b.				158,400
Total US\$				(6,336)
4. <u>Personal de Riego:</u>				
4.1 Canalleros	Peones	2.0	2,000	79,200
4.2 Eventuales p/Reparaciones	Peones	Global	-	20,000
Total \$b.				99,200
Total US\$				(3,968)
5. <u>Personal de Mantenimiento:</u>				
5.1 Operadores	Obreros*	1.5	5,000	148,500
5.2 Ayudantes	Obreros	2.5	3,500	173,250
Total \$b.				321,750
Total US\$				(12,870)
6. <u>Materiales de Mantenimiento</u>	-----	Global	-	43,000
Total US\$				(1,730)
7. <u>Equipo para Cierre Cruces Secundarios</u>	-----	Global	-	72,000
Total US\$				(2,880)

(1) Incluye 65% de Beneficios Sociales.

* Se refiere a obreros especializados.

HUARINA PEÑAS AGUAS ABAJO

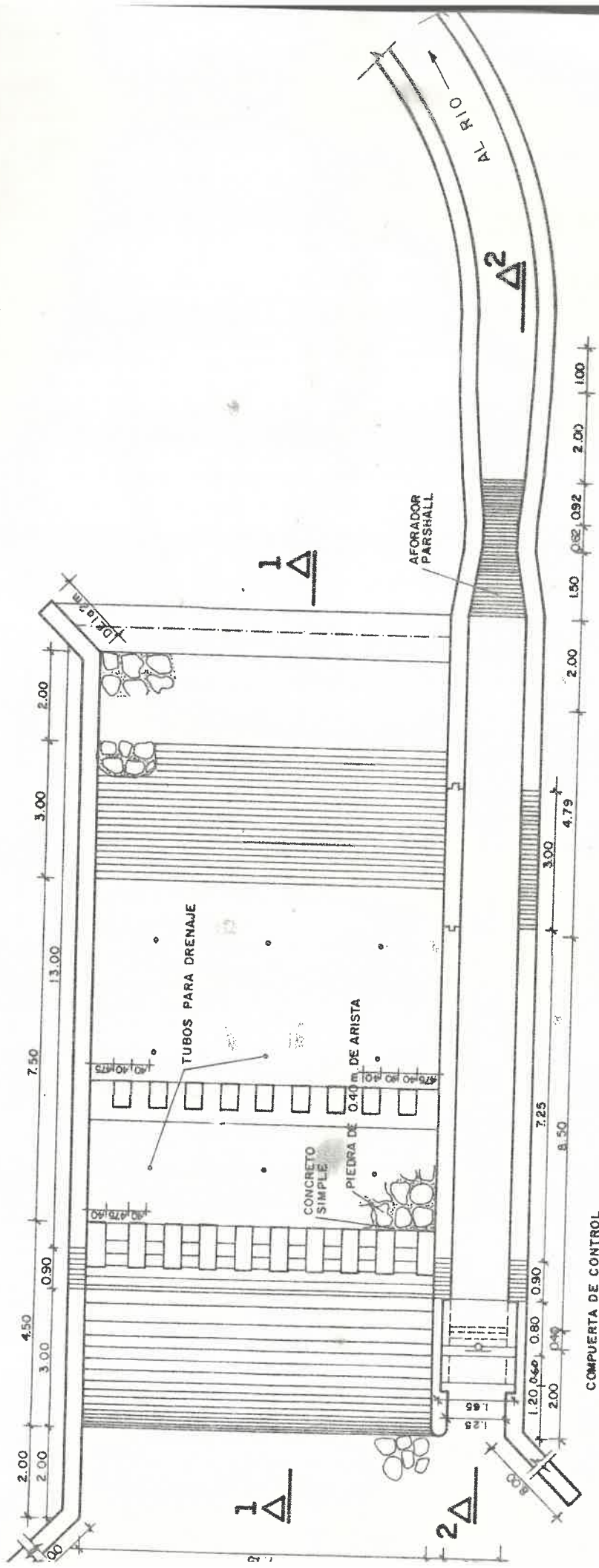
(ALTERNATIVA DERIVACION)



DIQUE DE CONTENCIÓN

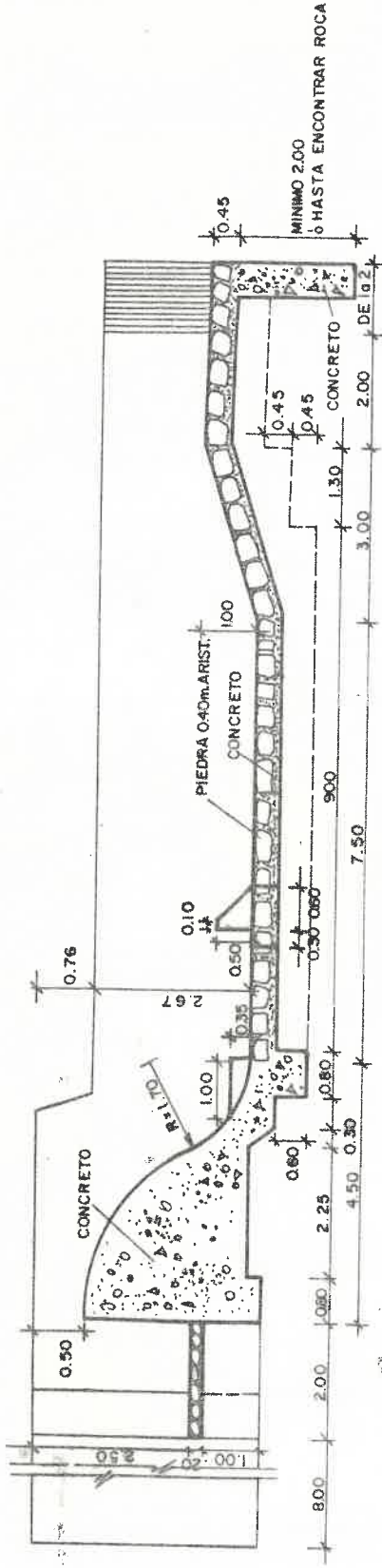
SECCION TIPICA ESC. 1:100

HUARINAPÉNAS A. ABAJO
(ALTERNATIVA DERIVACION)

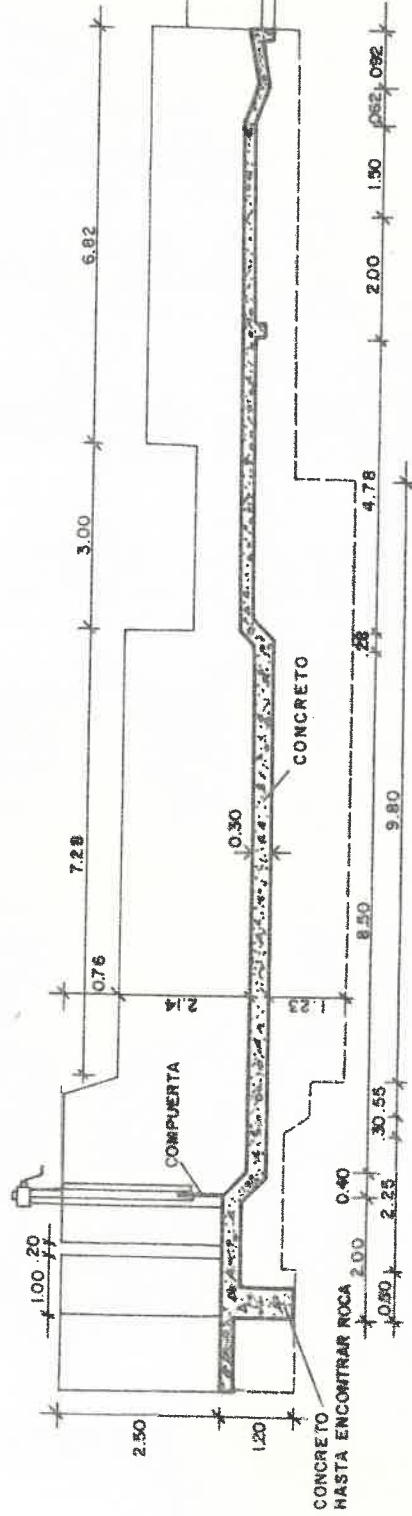


VERTEDERO
PLANTA ESC. 1:100

HUARINA PEÑAS ABAJO
 (ALTERNATIVA DERIVACION)

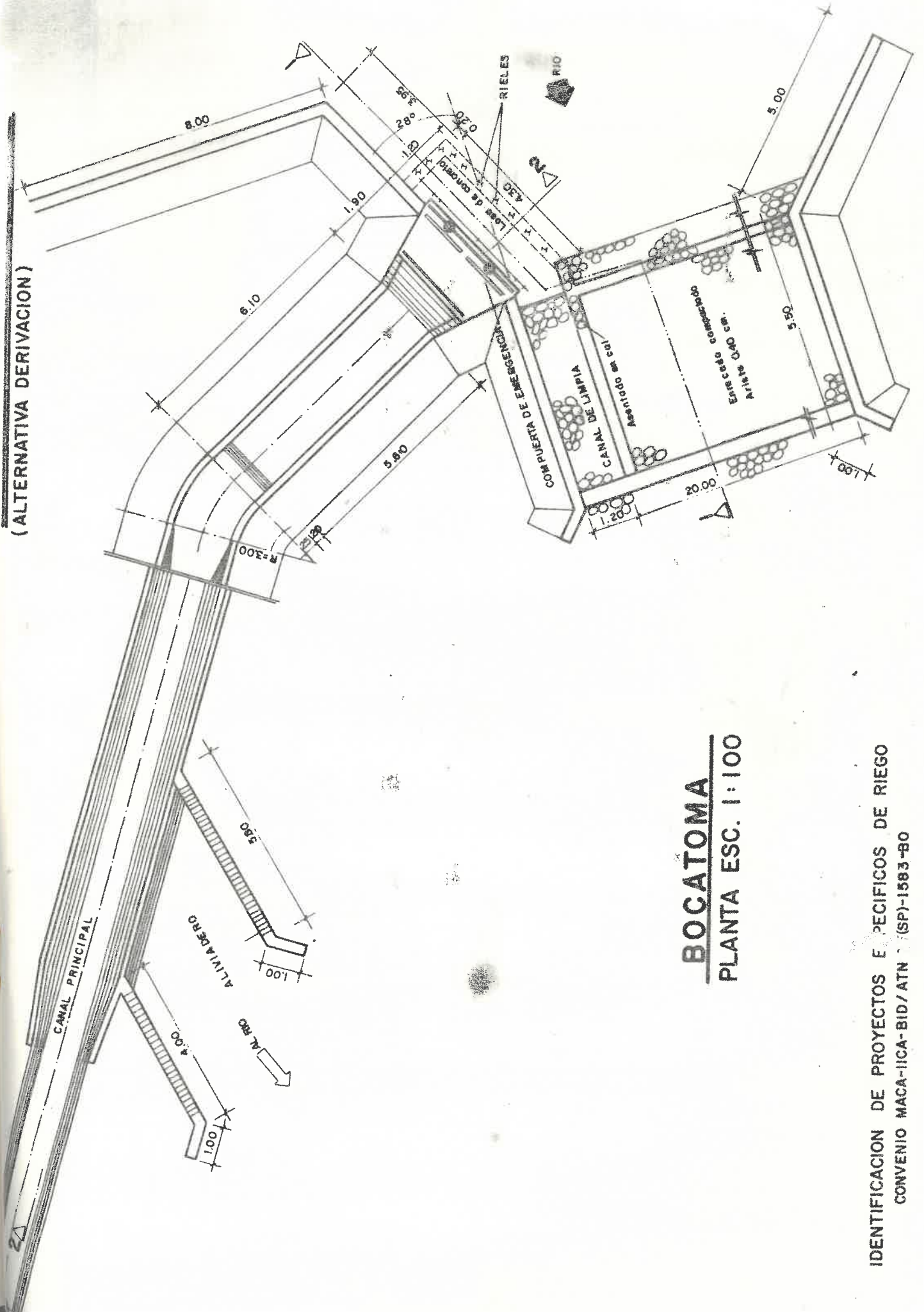


VERTEDERO
 SECCION 1-1 ESC.1:100



VERTEDERO
 SECCION 2-2 ESC 1:100

(ALTERNATIVA DERIVACION)

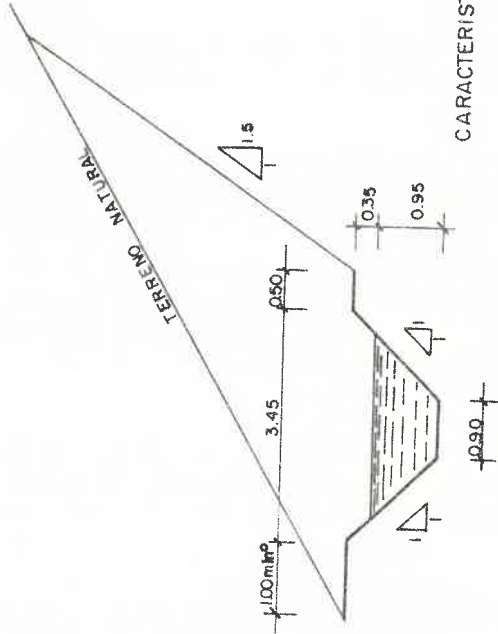


BOCATOMA
PLANTA ESC. 1:100

IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN (SP)-1583-80

HUARINA PEÑAS A.ABAJO
 (ALTERNATIVA DERIVACION)

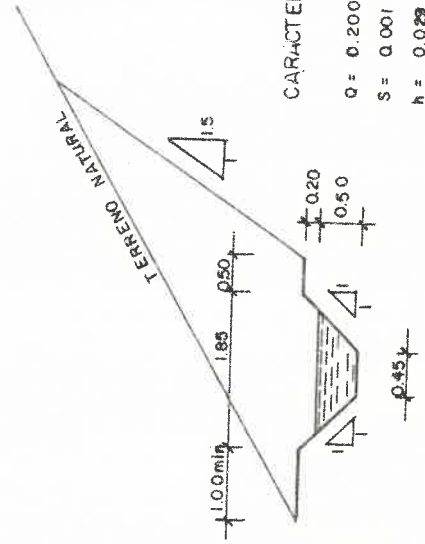
LAMINA N° 4.7



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Q = 1.200 m³/seg
 S = 0.001
 h = 0.029
 d = 0.95 m.
 b/l = 0.30 m.

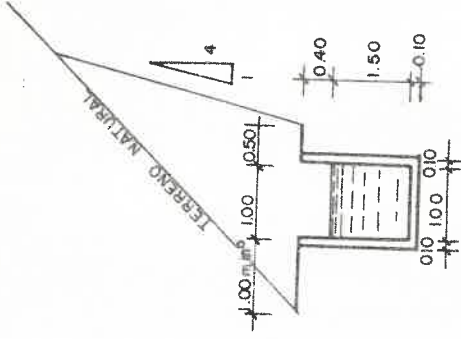
SECCION TIPO 1
 SECCION MAXIMA EN TIERRA ESC. 1:100



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Q = 0.200 m³/seg
 S = 0.001
 h = 0.029
 d = 0.50 m.
 b/l = 0.20

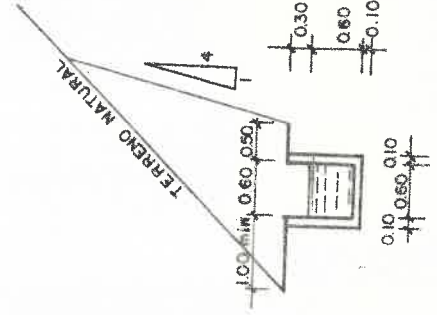
SECCION TIPO 3
 SECCION MINIMA EN TIERRA ESC. 1:100



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Q = 1.200 m³/seg
 S = 0.001
 h = 0.018
 d = 0.90 m.
 b/l = 0.40 m.

SECCION TIPO 2
 SECCION MAXIMA EN ROCA ESC. 1:100



CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Q = 0.200 m³/seg
 S = 0.001
 h = 0.018
 d = 0.60 m.
 b/l = 0.0.25 m.

SECCION TIPO 4
 SECCION MINIMA EN ROCA ESC. 1:100

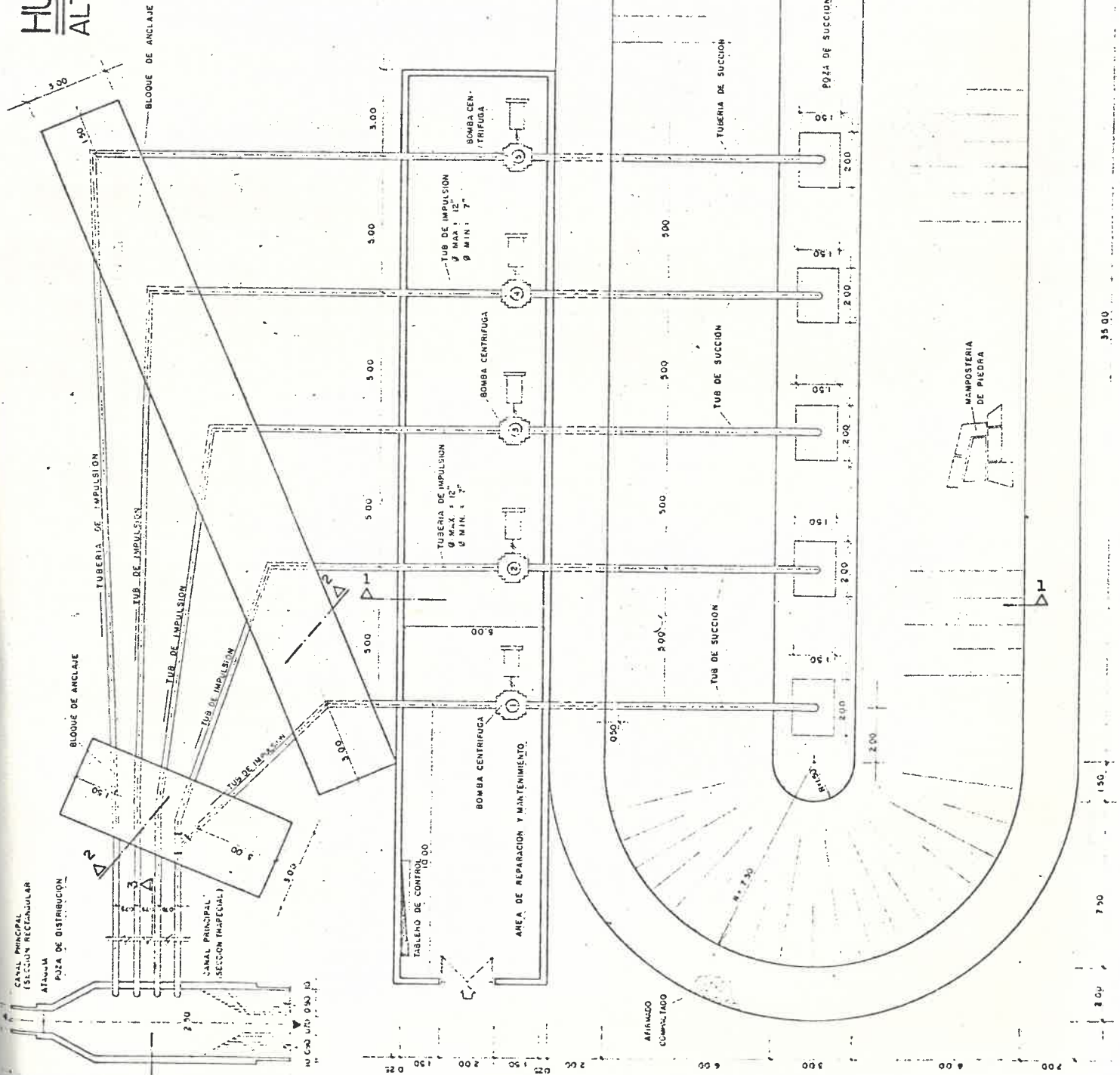
HUARINA-PEÑAS-AGUAS ABAJO

ALTERNATIVA BOMBEO

LAMINA N° 4.8

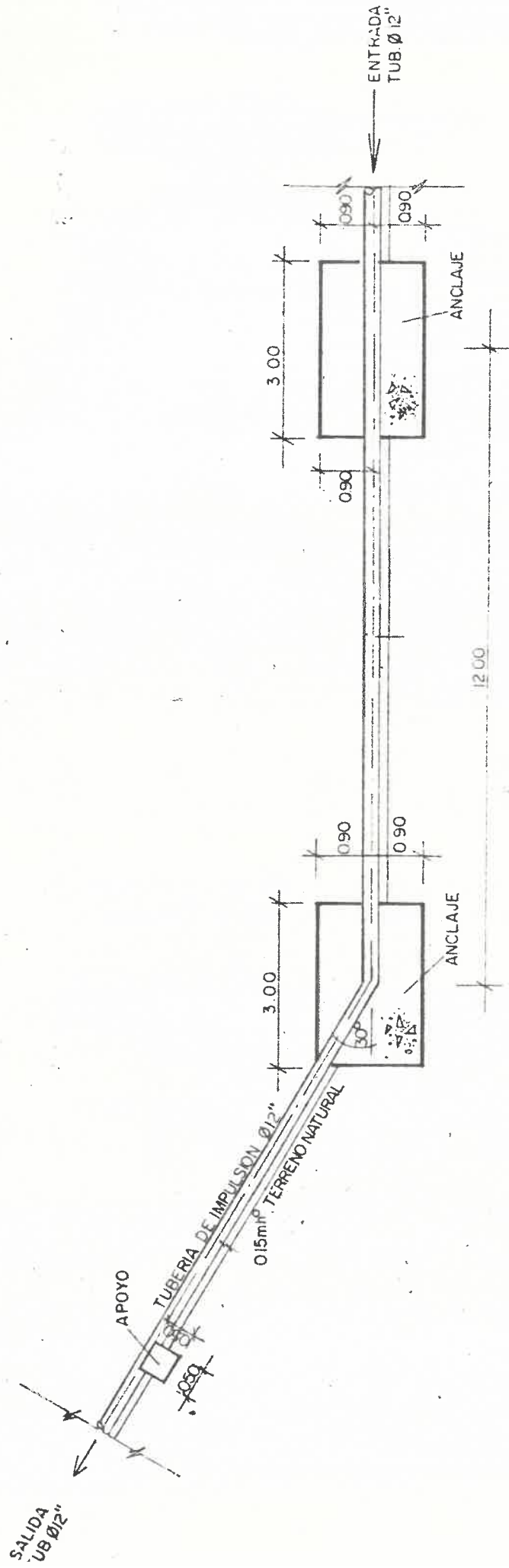
PLANTA TIPO-BOMBEO

ESC. 1:200



HUARINA-PEÑAS AGUAS ABAJO

ALTERNATIVA BOMBEO



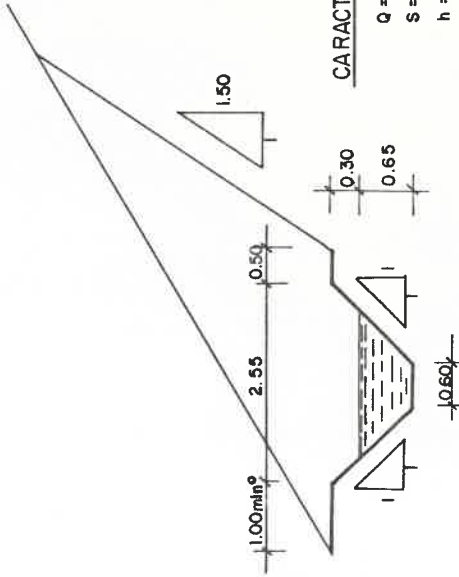
SECCION 2-2 (PLANTA DE BOMBEO)

ESC. 1:100

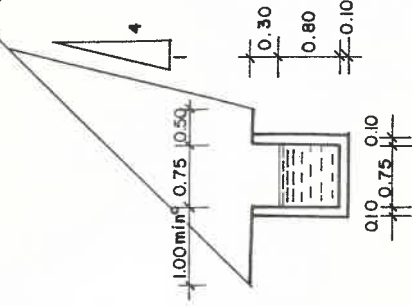
LAMINA N° 4.12

HUARINA PEÑAS AGUAS-ABAJO

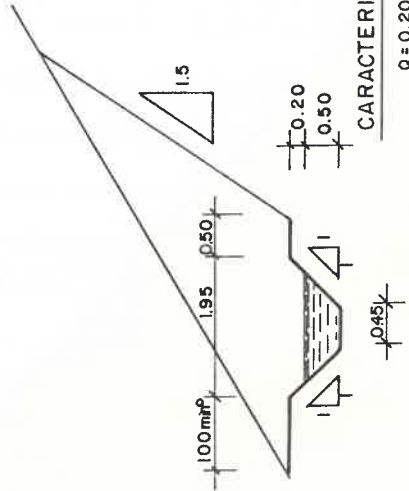
ALTERNATIVA BOMBEO



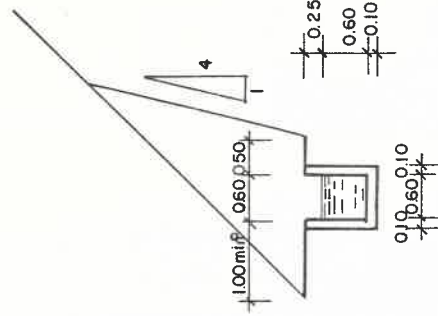
SECCION TIPO 1
 (SECCION MAXIMA EN TIERRA) ESC. 1:100



SECCION TIPO 2
 (SECCION MAXIMA EN ROCA) ESC. 1:100



SECCION TIPO 3
 (SECCION MINIMA EN TIERRA) ESC. 1:100



SECCION TIPO 4
 (SECCION MINIMA EN ROCA) ESC. 1:100