

REPUBLICA DE BOLIVIA

IICA-CID

J 9 JUN 1982

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

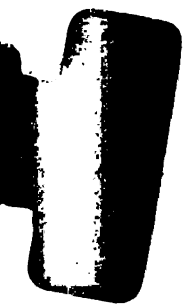
AGRINTER-AGRIS

X IDENTIFICACION DE PROYECTOS  
ESPECIFICOS DE RIEGO

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

Volumen II  
Tomo X

La Paz, 1981



REPUBLICA DE BOLIVIA

**IICA-CIDIA**  
09 JUN 1982

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

IICA  
P12  
10  
V.2  
T 10

# IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO

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

Volumen  
Tomo

La Paz, 1981

00007497

IRRIGACIÓN VALLE CENTRAL DE TARIJA  
PERFIL DE PROYECTO



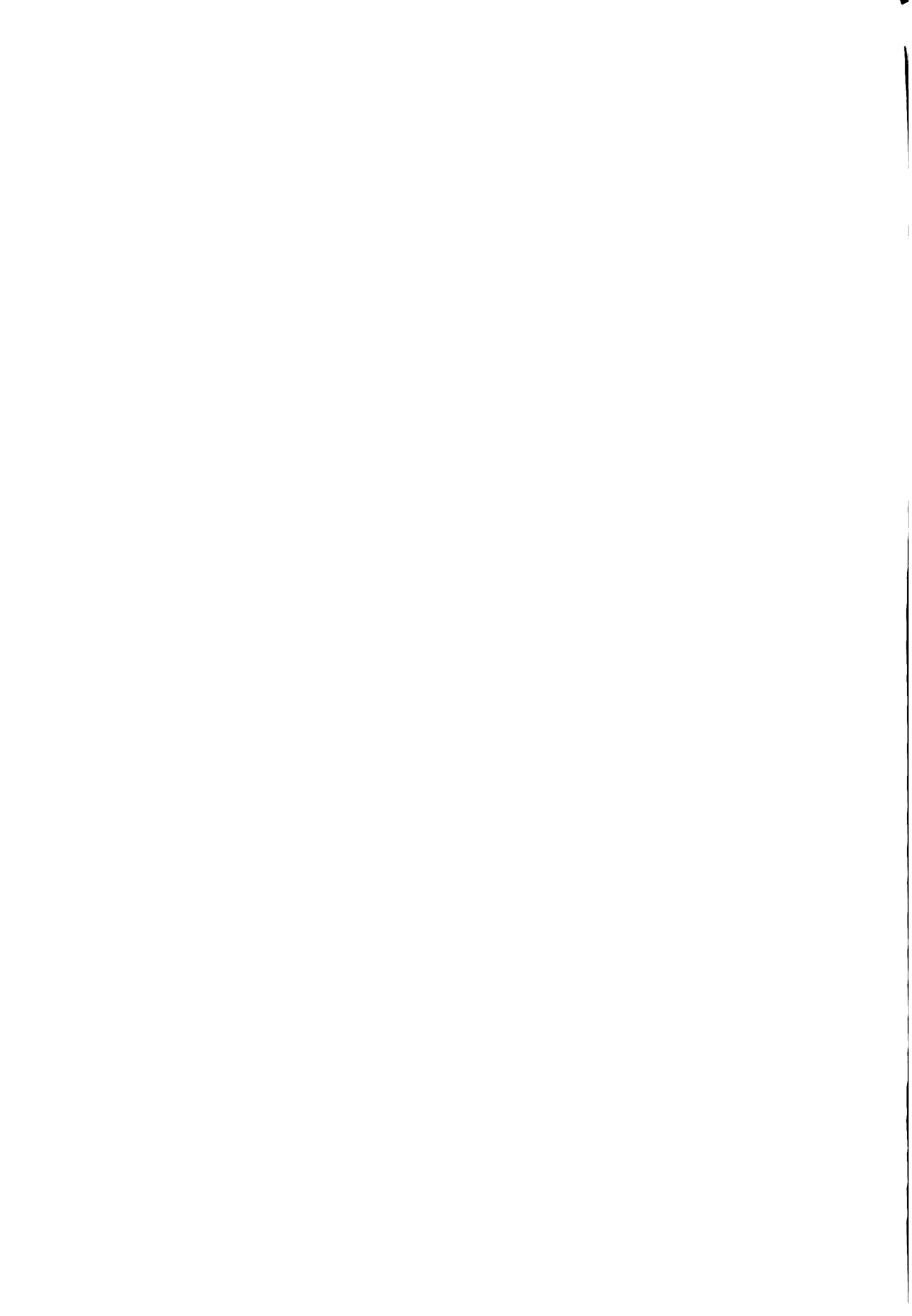
# CONTENIDO

	<u>Página</u>
1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	1
2. UBICACION DEL PROYECTO	2
3. ANTECEDENTES DEL AREA	5
3.1 Información Socio-Económica	5
3.1.1 Uso del Suelo	5
3.1.2 Cédula Actual de Cultivos	5
3.1.3 Productores por Cultivos	6
3.1.4 Costos de Producción y Rendimientos	6
3.1.5 Tecnología Actual de Producción	6
3.2 Análisis Hidrológico	7
3.2.1 Precipitación Anual	7
3.2.2 Precipitación Mensual	8
3.2.3 Rendimiento Superficial de la Cuencas Alimentadoras a Nivel Anual	9
3.2.4 Descargas Medias Mensuales	12
3.3 Recursos de Suelos	14
3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada	14
3.3.2 Descripción Morfológica de los Suelos Representativos	18
3.3.3 Clasificación de Suelos	18
3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos	21
3.4 Geología y Geotécnia	21
3.4.1 Introducción	21
3.4.2 Geología	26
3.4.3 Hidrogeología	28
3.4.4 Geotécnia	29
3.4.5 Sismicidad	31
3.4.6 Viabilidad Técnica	31
4. EL PROYECTO	33
4.1 Aspectos Técnicos	33
4.1.1 Aspectos de Producción	33
4.1.2 Demandas de Agua	36
4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego	43
4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Valle Central de Tarija	59
4.3 Aspectos Financieros	59





	<u>Página</u>
4.3.1 Análisis a Nivel de Unidad Tipo de Producción de 15 Ha.	59
4.3.2 Análisis Financiero a Nivel de Sistema de Riego y Unidad Ejecutora	69
4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto	77
ANEXO 1 - INFORMACION SOCIO-ECONOMICA DEL AREA	
ANEXO 2 - COSTOS DE PRODUCCION "SIN" PROYECTO COSTOS DE PRODUCCION "CON" PROYECTO	
ANEXO 3 - COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRAS CIVILES PERSONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA EQUIPO Y MATERIALES PARA LA UNIDAD EJECUTORA ADECUACION FISICA UNIDADES DE PRODUCCION	



## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pretende la implementación de un sistema de riego para el área del Valle Central de Tarija, en la cual se dotaría de agua a 4,000 ha.

Asimismo, se pretende la implementación de una unidad ejecutora del proyecto, capaz de administrar el sistema y proveer de asistencia técnica a los agricultores del área.

En cifras globales, la meta propuesta con el proyecto, es la de incrementar el nivel de ingresos netos del área, de 7.6 millones de dólares anuales, a 12.1 millones de dólares anuales, con las consecuentes ventajas para los agricultores del área.



//..2

## 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto se encuentra ubicada en las Provincias Mendez y Cercado del Departamento de Tarija.

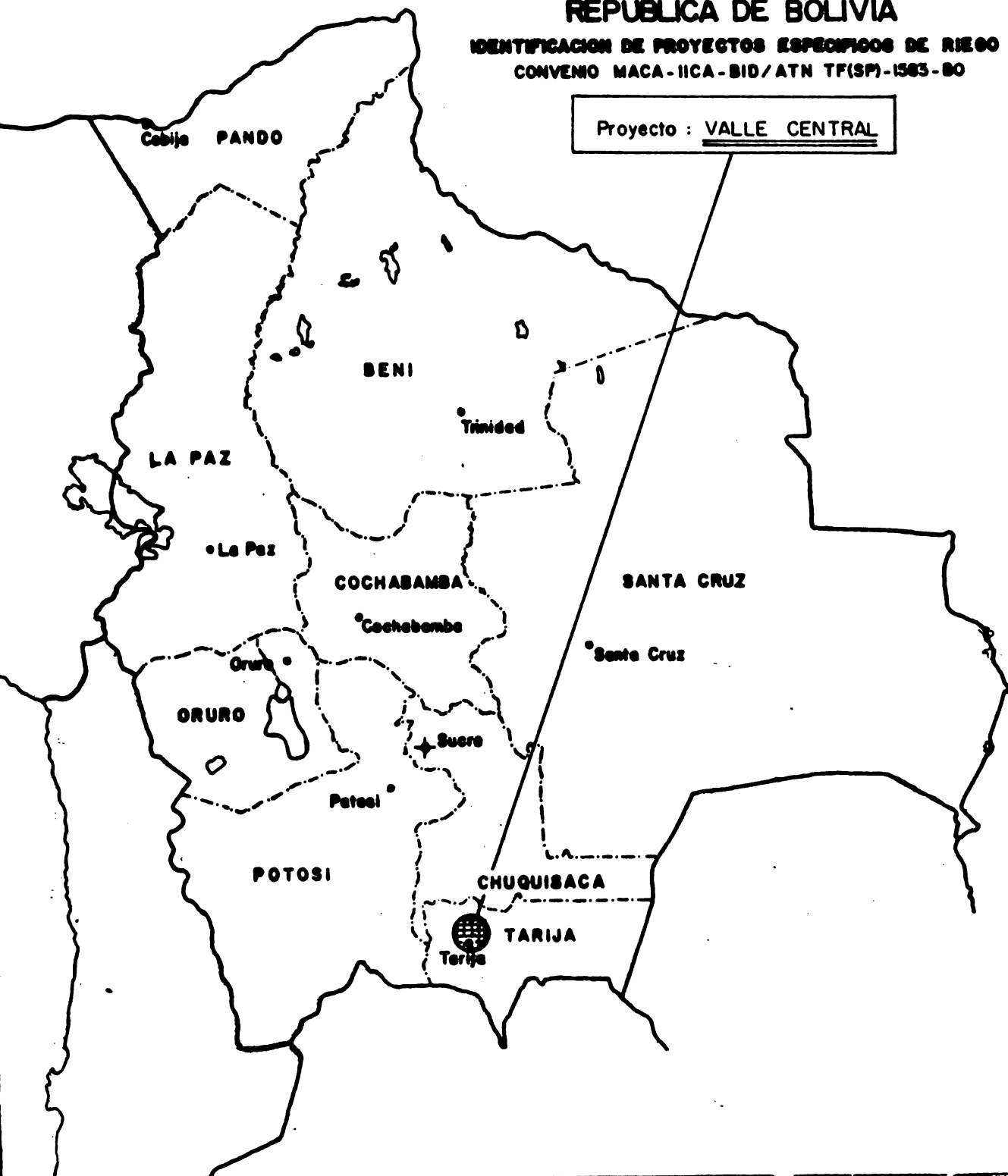
El Mapa 1, muestra la ubicación respecto al país del área, mientras que la Lámina 4.1, presenta el detalle de la zona de proyecto, con identificación del área de riego.

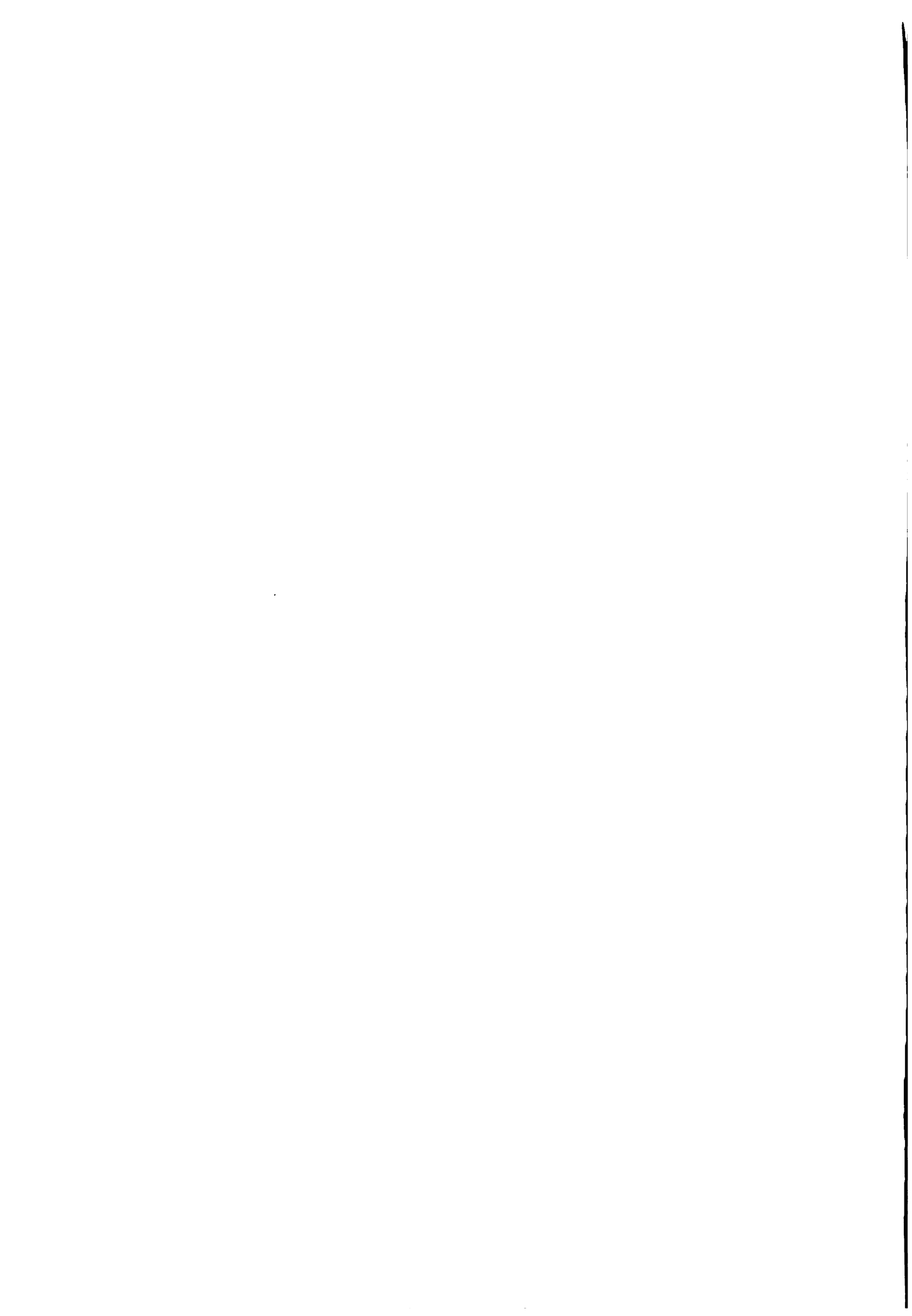


# REPUBLICA DE BOLIVIA

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

Proyecto : VALLE CENTRAL











### 3. ANTECEDENTES DEL AREA

Los antecedentes que se presentan a continuación, fueron obtenidos, mediante una encuesta sondeo para la parte socio-económica, además, de la información regional existente. Los demás estudios, fueron efectuados en base a la interpretación de fotografías aéreas, complementados con visitas de campo, y recolección de información y estudios existentes.

#### 3.1 Información Socio-Económica

Esta información, constituye el resultado de encuestas sondeo a nivel de productores y gente representativa en el área.

El detalle completo se incluye en el Anexo 1, y a continuación se presentan los resultados de mayor significación, que sirvieron para la elaboración del perfil en lo referente a unidades de producción.

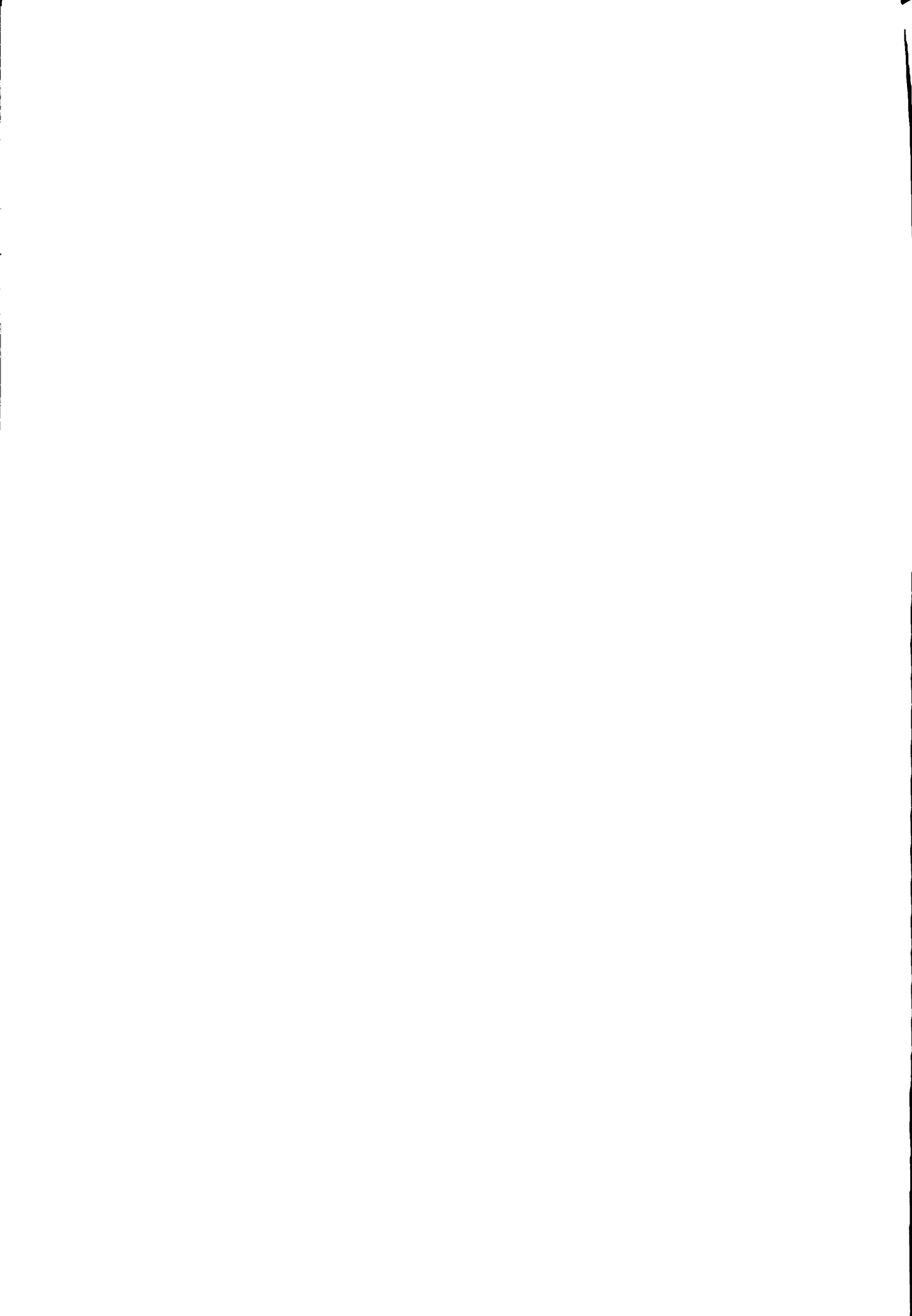
##### 3.1.1 Uso del Suelo

- Superficie Media por Unidad	14.2 ha.
- Uso de la Tierra:	
° Superficie Cultivable	<u>100.0 %</u>
* Superficie con Cultivos Anuales	65.3 %
* Superficie con Cultivos Permanentes	8.7 %
* Superficie en Descanso	26.0 %

##### 3.1.2 Cédula Actual de Cultivos

a) Sobre el Total de Tierra Cultivable:

- Superficie Cultivable Total	<u>100.0 %</u>
° Maíz	37.1 %
° Papa	10.1 %
° Trigo	24.0 %
° Arvejas	2.1 %
° Superficie en Descanso	26.7 %



## b) Sobre el Total de Tierras en Cultivos Anuales.

- Superficie Cultivos Anuales	<u>100.0 %</u>
° Maíz	50.6 %
° Papa	13.8 %
° Trigo	32.8 %
° Arvejas	2.8 %

3.1.3 Productores por Cultivos

Maíz	90.0%
Papa	80.0%
Trigo	60.0%
Arvejas	20.0%

3.1.4 Costos de Producción y Rendimientos

Los costos de producción y rendimientos obtenidos en la encuesta, fueron reajustados con valores regionales proporcionados fundamentalmente por el MACA y el BAB, ya que los logrados en la encuesta, no son enteramente confiables.

3.1.5 Tecnología Actual de Producción

En lo referente al uso de semilla todos los cultivos y productores, usan semillas criollas de la cosecha anterior.

En cuanto a fertilización, la encuesta registra que los cultivos de papa (100%), arvejas (100%), trigo (33%) y maíz (12%) utilizaron fertilizantes. Mientras que referente a productos fitosanitarios, se registro que la papa (100%), arvejas (100%) y trigo (33%) usan estos productos.

En lo que se refiere a mecanización del área, ninguna de las encuestas registra tenencia de tractores, y el 60% tiene equipos para fumigación.

Respecto a riego, existe un buen porcentaje que utiliza algún tipo de riego, mediante una rudimentaria infraestructura, pero sin ninguna ra



cionalidad de utilización, asimismo, se nota que la cobertura del sistema actual es muy limitada.

### 3.2 Análisis Hidrológico

Los recursos hídricos disponibles para el proyecto de riego del Valle Central de Tarija se componen de la precipitación directa que cae en la zona y de las descargas superficiales de los Ríos Guadalquivir y Tomayapu, proponiéndose, en el plan de aprovechamiento hidráulico, una captación directa en el caso del Río Guadalquivir y una regulación y trasvase en el caso del Río Tomayapu.

#### 3.2.1 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 del Plata, 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  $X = 272 \text{ Km.}$ ,  $Y = 170 \text{ Km.}$

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

$$M = 5.8948 - 0.0111 X^{0.7} - 0.0148 Y$$

$$S = 0.4565 - 0.1363 M$$

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

$$M = 2.8171$$

$$S = 0.0725$$

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:

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





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 han 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 a 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	810
Húmedo (H)	0.52	716
Normal (N)	-	656
Seco (S)	-0.52	602
Muy Seco (MS)	-1.26	532

### 3.2.2 Precipitación Mensual

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

$$P_i = C_i \cdot (P_A)$$

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

$$m = 1/12$$

$$s = 0.1304 - 4.172 \times 10^{-5} \cdot P_A$$

Los coeficientes mensuales ( $K_i$ ) se obtienen corrigiendo los coeficientes ( $t_i$ ) de tal forma de lograr una media de cero, ( $M(K_i) = 0.0$ ) y una desviación standard de uno, ( $S(K_i) = 1.0$ ).

Los coeficientes mensuales ( $t_i$ ) se obtienen de la siguiente ecuación:

$$t_i = a_i + b_i \text{ Log } (s)$$

Obteniéndose los valores mensuales de los coeficientes  $a_i$ ,  $b_i$  del siguiente cuadro:



<u>Mes</u>	<u><math>a_i</math></u>	<u><math>b_i</math></u>
Enero	5.2452	3.1532
Febrero	1.0120	-0.2907
Marzo	-0.5437	-0.9311
Abril	-0.6257	-0.1177
Mayo	-0.2742	0.4595
Junio	-0.1630	0.6474
Julio	-0.1264	0.6931
Agosto	-0.1784	0.6137
Septiembre	-0.7459	-0.0917
Octubre	-0.9329	-0.6341
Noviembre	-0.9374	-0.9639
Diciembre	0.3160	-0.4637

Aplicando el procedimiento para el cálculo de los coeficientes  $t_i$ ,  $K_i$  se han obtenido los valores que se presentan en el Cuadro 3.2.1.

Luego, empleándose los valores correspondientes del coeficiente ( $K_i$ ) se obtiene el resultado de la descomposición de la precipitación anual, para diferentes condiciones de humedad, en valores mensuales (Cuadro 3.2.2).

### 3.2.3 Rendimiento Superficial de las Cuencas Alimentadoras a Nivel Anual

La determinación del escurrimiento superficial de las cuencas de los Ríos Guadalquivir y Tomayapu 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 en 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.

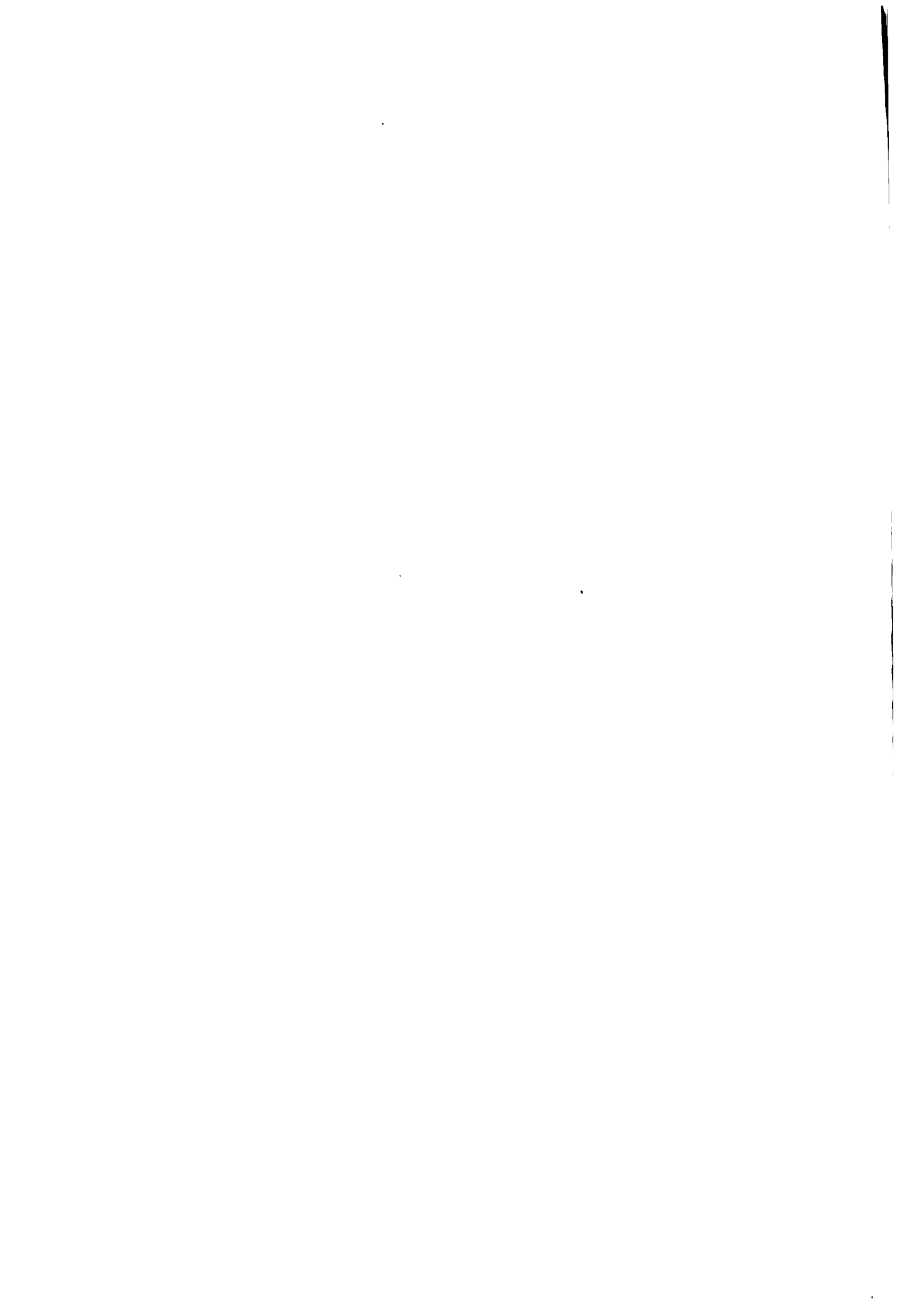


**CUADRO No 3.2.1.1 - COEFICIENTES STANDARD DEL MODELO DE DESCOMPOSICIÓN DE LA PRECIPITACIÓN ANUAL**

Mes	MH s = 0.0966		H s = 0.1005		N s = 0.1030		S s = 0.1053		MS s = 0.1082	
	t <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>	t <sub>i</sub>	K <sub>i</sub>
Enero	2.045	2.151	2.099	2.191	2.132	2.214	2.163	2.236	2.200	2.260
Febrero	1.307	1.377	1.302	1.360	1.299	1.349	1.296	1.338	1.293	1.327
Marzo	0.401	0.426	0.385	0.404	0.375	0.390	0.367	0.378	0.356	0.363
Abril	-0.506	-0.526	-0.508	-0.528	-0.510	-0.529	-0.511	-0.530	-0.512	-0.531
Mayo	-0.741	-0.772	-0.733	-0.762	-0.728	-0.756	-0.723	-0.749	-0.718	-0.743
Junio	-0.820	-0.855	-0.809	-0.841	-0.802	-0.833	-0.796	-0.825	-0.788	-0.815
Julio	-0.830	-0.866	-0.818	-0.851	-0.811	-0.842	-0.804	-0.833	-0.796	-0.823
Agosto	-0.801	-0.835	-0.791	-0.823	-0.784	-0.814	-0.778	-0.806	-0.771	-0.797
Septiembre	-0.653	-0.680	-0.654	-0.680	-0.655	-0.680	-0.656	-0.680	-0.657	-0.680
Octubre	-0.289	-0.298	-0.300	-0.311	-0.307	-0.318	-0.313	-0.325	-0.321	-0.334
Noviembre	0.041	0.048	0.024	0.027	0.014	0.015	0.005	0.004	-0.006	-0.010
Diciembre	0.787	0.831	0.779	0.814	0.774	0.804	0.769	0.794	0.764	0.783
M	-0.0049		-0.0020		-0.0003		0.0016		0.0037	
S	0.9530		0.9591		0.9630		0.9668		0.9716	

**CUADRO No 3.2.2 - PRECIPITACIÓN MENSUAL EN M.M. - PROYECTO DE RIEGO VALLE CENTRAL TARIJA**

Caso	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
MH	235.8	175.2	100.8	26.3	7.1	0.6	-	2.2	14.3	44.2	71.3	132.5
H	217.3	157.5	88.7	21.7	4.8	-	-	0.4	10.7	37.3	61.6	118.2
N	204.3	145.8	81.0	18.9	3.6	-	-	-	8.7	33.2	55.7	109.0
S	191.9	135.0	74.1	16.6	2.7	-	-	-	7.1	29.6	50.4	100.5
MS	174.4	120.7	65.2	13.8	1.6	-	-	-	5.2	25.1	43.8	89.4



Las coordenadas del centro de gravedad de la cuenca del Rfo Guadalquivir hasta la sección propuesta para su captación son de  $X = 266.5$  Km.  $Y = 158.5$  Km. y de la cuenca del Rfo Tomayapu hasta la sección propuesta para su regulación son de  $X = 286.5$  Km.,  $Y = 147.0$  Km.

Las ecuaciones que se emplean en la determinación de los parámetros estadísticos (M, S) son las siguientes:

- Cuenca Rfo Guadalquivir:

$$\begin{aligned} M &= 5.8948 - 0.0111 X^{0.7} - 0.0148 Y \\ S &= 0.4565 - 0.1363 M \end{aligned}$$

- Cuenca Rfo Tomayapu:

$$\begin{aligned} M &= 2.7306 - 0.0111 X^{0.7} + 0.0024 Y \\ S &= 1.1701 - 0.4269 M \end{aligned}$$

Reemplazando los valores de X, Y correspondientes se obtiene para el Rfo Guadalquivir:

$$\begin{aligned} M &= 2.9953 \\ S &= 0.0482 \end{aligned}$$

para el Rfo Tomayapu:

$$\begin{aligned} M &= 2.5009 \\ S &= 0.1025 \end{aligned}$$

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

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

Finalmente, la precipitación anual (P) es transformada en escurrimiento superficial directo ( $E_S$ ), o escurrimiento total ( $E_T$ ) empleándose para ello las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} E_S &= -9.00 + 0.15 P + 5.41 \times 10^{-5} P^{2.18} \\ E_T &= -9.00 + 0.15 P + 4.42 \times 10^{-3} P^{1.69} \end{aligned}$$





En los siguientes cuadros se presentan los resultados obtenidos para ambas cuencas habiéndose empleado la función  $E_S = f(P)$  para el caso del Río Guadalquivir y  $E_T = f(P)$  para el caso del Río Tomayapu.

Cuenca Río Guadalquivir.

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u><math>E_S</math> en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	1,138	410.3
Húmedo (H)	0.52	1,048	356.0
Normal (N)	-	989	322.5
Seco (S)	-0.52	934	292.7
Muy Seco (MS)	-1.26	860	255.0

Cuenca Río Tomayapu.

<u>Condición</u>	<u>t</u>	<u>P en m.m.</u>	<u><math>E_T</math> en m.m.</u>
Muy Húmedo (MH)	1.26	427	178.3
Húmedo (H)	0.52	358	136.2
Normal (N)	-	317	113.1
Seco (S)	-0.52	280	93.4
Muy Seco (MS)	-1.26	235	71.2

### 3.2.4 Descargas Medias Mensuales

Para determinar las descargas medias mensuales se obtienen primero los coeficientes mensuales  $t_i$ ,  $K_i$  siguiendo el procedimiento que a continuación se describe:

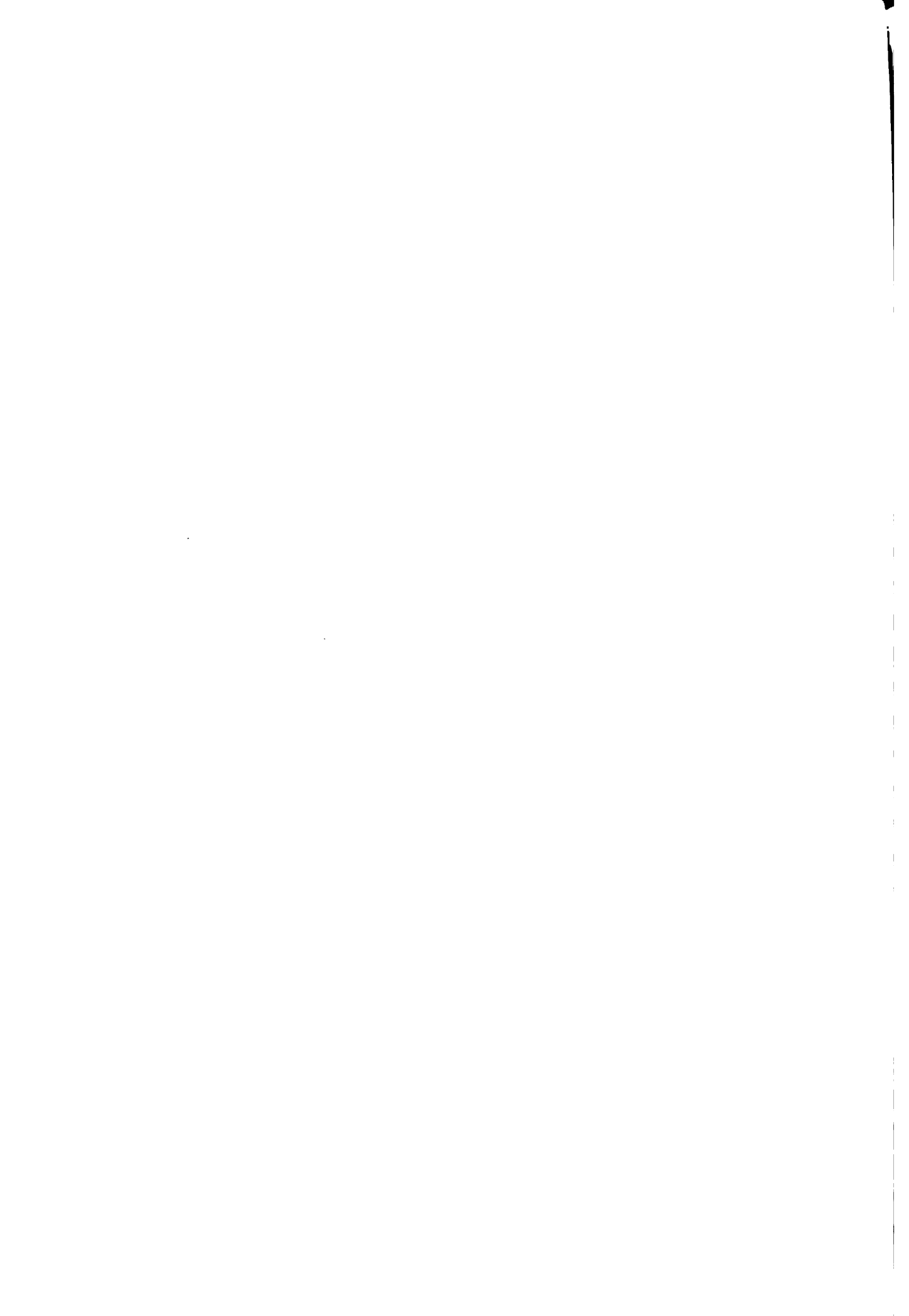
$$t_i = a_i + b_i \text{Log}(s)$$

$$K_i = \frac{t_i - M(t_i)}{S(t_i)}$$

$$s = 0.0338 (E_S)^{0.2064}$$

$$s = 0.0116 (E_T)^{0.3565}$$

Los valores mensuales de los coeficientes  $a_i$ ,  $b_i$  se presentan en el Cuadro 3.2.3.



**CUADRO No 3.2.3 - VALORES MENSUALES DE LOS COEFICIENTES  $A_i$ ,  $B_i$** 

<u>Mes</u>	<u>Si se Emplea <math>E_S</math></u>		<u>Si se Emplea <math>E_T</math></u>	
	<u><math>a_i</math></u>	<u><math>b_i</math></u>	<u><math>a_i</math></u>	<u><math>b_i</math></u>
Enero	-1.3729	-1.9325	-1.2458	-1.8444
Febrero	4.6238	2.1928	3.6202	1.2448
Marzo	-0.9473	-2.1257	1.8650	0.5334
Abril	-0.2496	-0.4680	-1.2660	-1.3674
Mayo	-0.7563	-0.2913	-1.1116	-0.6783
Junio	-0.3769	0.2052	-0.4388	0.1431
Julio	-0.3676	0.2475	-0.0935	0.5324
Agosto	0.3462	0.9994	0.2774	0.9650
Septiembre	0.3587	1.0321	0.4595	1.1609
Octubre	-0.0392	0.5951	0.0598	0.7207
Noviembre	-0.6754	-0.1424	-0.8556	-0.3224
Diciembre	-0.3955	-0.2032	-1.2089	-1.0253



Aplicando el procedimiento para el cálculo de los coeficientes  $t_i$ ,  $K_i$  se han obtenido los valores que se presentan en el Cuadro 3.2.4.

Finalmente, las descargas medias mensuales se logran a partir del escurrimiento anual (E), pudiendo este ser  $E_S$  o  $E_T$ , área de cuenca (A) y coeficiente de distribución mensual ( $C_i$ ), empleándose las siguientes ecuaciones:

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

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

En donde:

- $Q_i$  = Descargas medias mensuales en  $m^3/\text{Seg}$ .
- E = Escurrimiento superficial ( $E_S$ ) o total ( $E_T$ ) en m.m./año.
- A = Area de cuenca en  $Km^2$ .
- $C_i$  = Coeficiente de distribución mensual.
- m = Constante 1/12.
- s = Grado de dispersión del hidrograma anual.
- $K_i$  = Coeficiente mensual standard.

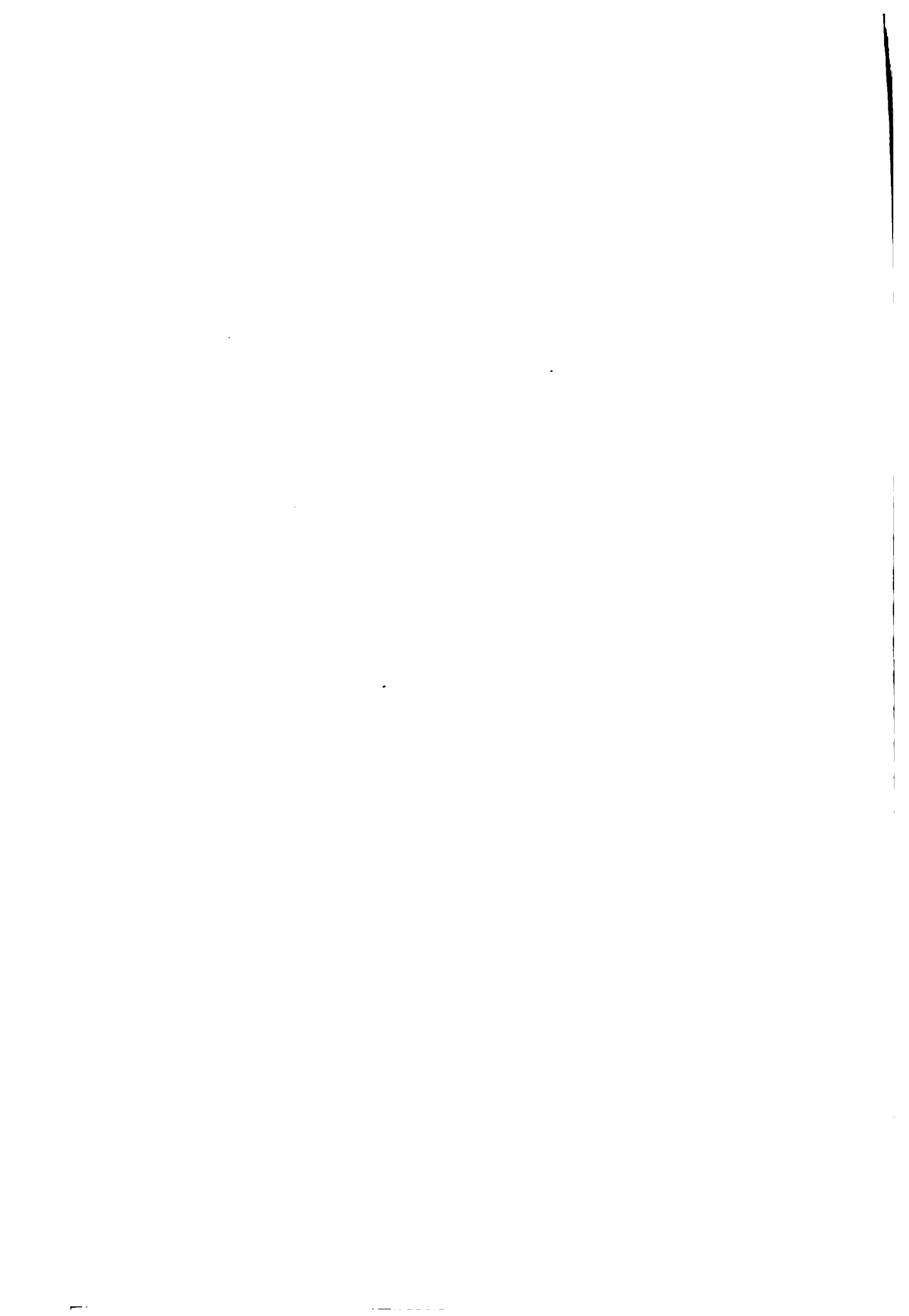
El resultado de la descomposición del escurrimiento superficial ( $E_S$ ) o escurrimiento total anual ( $E_T$ ) en descargas medias mensuales para diferentes condiciones de humedad se presenta en el Cuadro 3.2.5.

### 3.3. Recursos de Suelos

#### 3.3.1 Características Geomorfológicas del Area Estudiada

Del punto de vista geomorfológico, dentro de la zona del Valle Central Norte de Tarija, se distinguen tres unidades morfopedológicas:

- a) Glacis coluvial.
- b) Llanura aluvial.
- c) Laderas fuertemente empinadas.



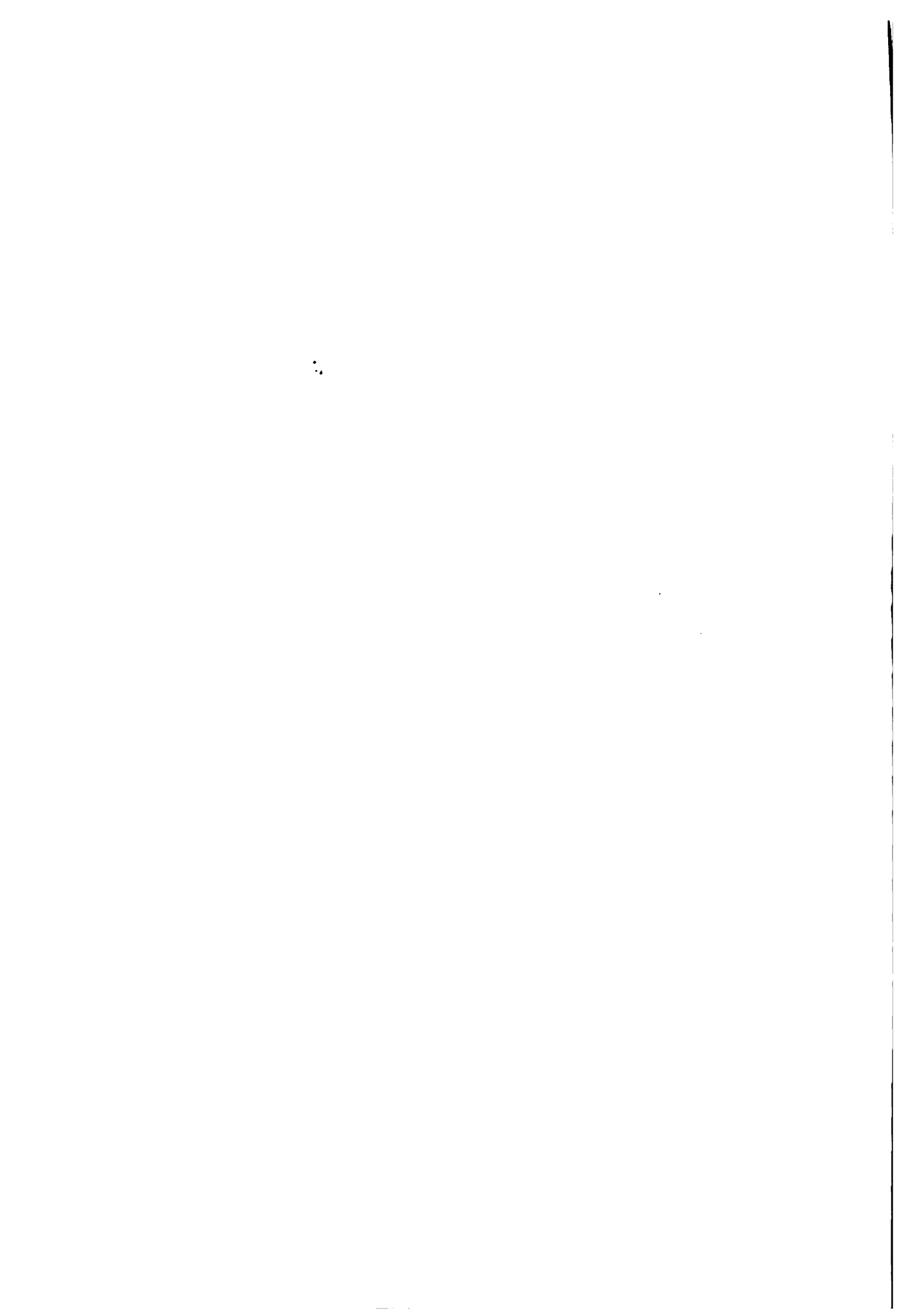
CUADRO No 3.2.4 - COEFICIENTES STANDARD DEL MODELO DE DESCOMPOSICIÓN DEL  
ESCURRIMIENTO ANUAL

CUENCA DEL GUADALQUIVIR (E<sub>S</sub>)

Mes	MH s = 0.1170		H s = 0.1136		N s = 0.1113		S s = 0.1091		MS s = 0.1061	
	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>
Enero	0.428	0.439	0.453	0.466	0.470	0.484	0.487	0.502	0.510	0.526
Febrero	2.581	2.669	2.552	2.642	2.533	2.624	2.514	2.605	2.487	2.579
Marzo	1.033	1.066	1.061	1.096	1.080	1.116	1.098	1.136	1.124	1.164
Abril	0.186	0.189	0.192	0.195	0.197	0.201	0.201	0.205	0.206	0.210
Mayo	-0.485	-0.506	-0.481	-0.503	-0.479	-0.501	-0.476	-0.498	-0.472	-0.494
Junio	-0.568	-0.592	-0.571	-0.596	-0.573	-0.598	-0.574	-0.600	-0.577	-0.603
Julio	-0.598	-0.623	-0.601	-0.627	-0.604	-0.630	-0.606	-0.633	-0.609	-0.636
Agosto	-0.585	-0.610	-0.598	-0.624	-0.607	-0.633	-0.615	-0.642	-0.628	-0.656
Septiembre	-0.603	-0.628	-0.616	-0.643	-0.625	-0.652	-0.634	-0.662	-0.647	-0.675
Octubre	-0.594	-0.619	-0.601	-0.627	-0.607	-0.633	-0.612	-0.639	-0.619	-0.646
Noviembre	-0.543	-0.566	-0.541	-0.565	-0.540	-0.564	-0.538	-0.562	-0.537	-0.561
Diciembre	-0.206	-0.217	-0.204	-0.215	-0.202	-0.213	-0.200	-0.212	-0.198	-0.209
M {t <sub>f</sub> }	0.0038		0.0038		0.0036		0.0038		0.0035	
S {t <sub>f</sub> }	0.9657		0.9644		0.9641		0.9635		0.9630	

CUENCA DEL TOMAYAPU (E<sub>T</sub>)

Mes	MH s = 0.0736		H s = 0.0669		N s = 0.0626		S s = 0.0585		MS s = 0.0531	
	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>	t <sub>f</sub>	K <sub>f</sub>
Enero	0.844	0.867	0.921	0.942	0.974	0.992	1.028	1.042	1.106	1.111
Febrero	2.210	2.269	2.158	2.206	2.122	2.160	2.086	2.113	2.033	2.041
Marzo	1.261	1.295	1.238	1.266	1.223	1.246	1.207	1.223	1.185	1.191
Abril	0.283	0.291	0.340	0.349	0.380	0.388	0.420	0.427	0.477	0.480
Mayo	-0.343	-0.351	-0.315	-0.321	-0.295	-0.299	-0.275	-0.277	-0.247	-0.246
Junio	-0.601	-0.616	-0.607	-0.619	-0.611	-0.620	-0.615	-0.621	-0.621	-0.621
Julio	-0.697	-0.714	-0.719	-0.734	-0.734	-0.746	-0.750	-0.758	-0.772	-0.773
Agosto	-0.816	-0.837	-0.856	-0.874	-0.884	-0.898	-0.912	-0.922	-0.953	-0.955
Septiembre	-0.856	-0.878	-0.904	-0.923	-0.938	-0.953	-0.972	-0.983	-1.021	-1.023
Octubre	-0.757	-0.776	-0.787	-0.803	-0.808	-0.821	-0.829	-0.838	-0.859	-0.860
Noviembre	-0.490	-0.502	-0.477	-0.486	-0.468	-0.475	-0.458	-0.462	-0.445	-0.445
Diciembre	-0.047	-0.047	-0.005	-0.004	0.025	0.027	0.055	0.057	0.098	0.100
M {t <sub>f</sub> }	-0.0008		-0.0011		-0.0012		-0.0013		-0.0016	
S {t <sub>f</sub> }	0.9745		0.9786		0.9828		0.9878		0.9967	





**CUADRO 3.2.5 - DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DEL RÍO GUADALQUIVIR EN M<sup>3</sup>/SEG.  
AREA DE CUENCA 222.8 KM<sup>2</sup>**

<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>
MH	4.69	13.76	7.24	3.67	0.84	0.49	0.36	0.42	0.34	0.38	0.60	2.02
H	4.11	11.57	6.27	3.18	0.79	0.47	0.37	0.38	0.31	0.37	0.58	1.78
N	3.75	10.32	5.67	2.89	0.75	0.46	0.36	0.35	0.29	0.35	0.56	1.63
S	3.43	9.12	5.14	2.62	0.72	0.44	0.35	0.33	0.28	0.34	0.55	1.49
MS	3.01	7.72	4.47	2.28	0.67	0.42	0.34	0.30	0.25	0.32	0.51	1.32

**DESCARGAS MEDIAS MENSUALES DEL RÍO TOMAYAPU EN M<sup>3</sup>/SEG. AREA DE CUENCA 306.1 KM<sup>2</sup>**

MH	3.06	5.20	3.71	2.18	1.19	0.79	0.64	0.45	0.39	0.54	0.96	1.66
H	2.32	3.66	2.67	1.69	0.98	0.67	0.54	0.39	0.34	0.47	0.81	1.32
N	1.92	2.88	2.13	1.42	0.85	0.59	0.48	0.36	0.31	0.42	0.71	1.12
S	1.57	2.25	1.68	1.18	0.73	0.51	0.42	0.32	0.28	0.37	0.61	0.94
MS	1.18	1.59	1.22	0.90	0.58	0.42	0.35	0.27	0.24	0.31	0.50	0.74



a) Glacis Coluvial.

Esta unidad morfopedológica se ha originado por procesos de escorrentía generalizada y discontinua en el tiempo, lo cual ha permitido el transporte y deposición de material alterado proveniente del paisaje montañoso conformado por lutitas. Su gradiente promedio es de 4 a 6% su permeabilidad moderadamente lenta, su drenaje moderadamente bueno y su granulometría dominante franco arcillosa.

Se halla sometido a procesos de ablación hídrica en forma de escorrentía difusa generalizada, surcos y cárcavas aisladas.

b) Llanura aluvial.

Esta unidad morfopedológica se ha originado por fallamientos, lo cual ha provocado la formación de una fosa tectónica, complementada con acción fluvial.

Dentro de este paisaje, se distingue un nivel de terrazas aluviales recientes, que presentan una gradiente promedio de 0 a 2%, siendo su granulometría dominante franco a franco arcillosa, su permeabilidad de moderada a moderadamente lenta y su drenaje moderadamente bueno a imperfecto.

En la actualidad se halla bajo cultivo con especies tales como: maíz y frutales entre otros existiendo, además, áreas con vegetación natural, representada por molle, churqui y algunas gramíneas.

c) Laderas Fuertemente Empinadas.

Esta unidad morfopedológica se ha originado por una disección intensa de terrazas antiguas, lo cual ha formado un paisaje de laderas de fuerte gradiente. Su litología es derivada de areniscas de grano fino, y lutitas, presentando granulometría franco arenosa.

Su gradiente promedio es de 20 a 30%, su permeabilidad moderada a moderadamente rápida y su drenaje bueno.

La cobertura vegetal de esta unidad se halla representada por especies naturales tales como: churqui en forma aislada y algunas gramíneas xéricas.



Se halla sujeta a procesos de ablasi3n intensa en forma de escorrenta difusa generalizada y concentrada (surcos y c3rcavas) presentando por otra parte, procesos de remoci3n en masas aisladas, lo cual ha originado carcavamiento generalizado, proceso de erosi3n que hacen que este paisaje no tenga potencial agropecuario alguno, debiendo ser racionalizado, su uso, hacia una forestaci3n integral para impedir el avance de la desertificaci3n.

### **3.3.2 Descripci3n Morfol3gica de los Suelos Representativos**

La fuente de informaci3n b3sica para la confecci3n de este perfil ha sido el "Estudio Semidetallado de Suelos del Valle Central de Tarija" elaborado por el Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA) realizado en Abril de 1978, el cual ha sido complementado por observaciones de campo del Equipo Interinstitucional MACA-IICA.

En el estudio mencionado se han identificado siete series de suelos; cuyas caracterfsticas sumarias se detallan en el Cuadro 3.3.1. La ex tensi3n y por ciento de cada una de las unidades cartogr3ficas se det allan en el Cuadro 3.3.2.

- Serie Canasmoro (Cn en el mapa de suelos).
- Serie Sella (Se en el mapa de suelos).
- Serie Carachimayo (Cm en el mapa de suelos).
- Serie San Lorenzo (Sl en el mapa de suelos).
- Serie San Mateo (Sm en el mapa de suelos).
- Serie La Tranca (Lt en el mapa de suelos).
- Serie Monte Cercado (Mc en el mapa de suelos).

### **3.3.3 Clasificaci3n de Suelos**

En base a la informaci3n obtenida se han efectuado las clasificaci3nes t3cnicas de las tierras de acuerdo a su capacidad de uso mayor y aptitud para el riego.



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

CANTON: Carachimayo      PROYECTO: Valle Central      DEPARTAMENTO: Tarija  
 ALTITUD PROMEDIO: 2,150 m.s.n.m.      ZONA DE VIDA NATURAL: Bosque Seco Templado (B<sub>s</sub> - T<sub>e</sub>)  
 PRECIPITACION: 970 m.m.      TEMPERATURA C MINIMA: 8.4

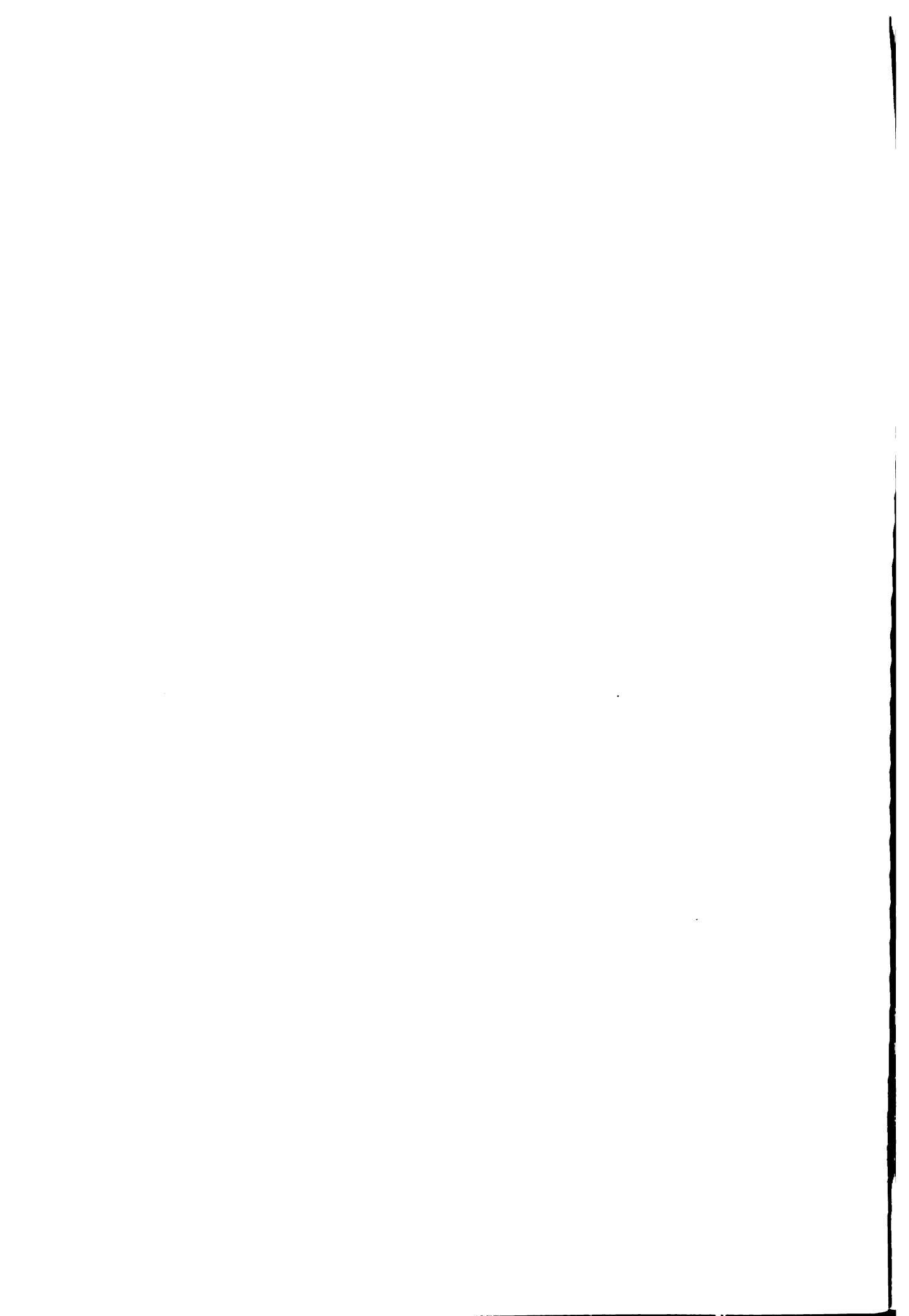
Nombre del Suelo	Símbolo	Fisiografía y Gradiente	Textura Sección Control	Profundidad Efectiva Cms.	Permeabilidad	Drenaje	Pedregosidad Superficial	Profundidad Mapa Freática Cms.	Clase de Aptitud para el Riego	Capacidad de Uso Mayor
Canasmoro	Cn	Terraza aluvial 0-2%.	Franco arcilloso.	140	Moderada.	Bueno.	-----	+ 200	2 <sub>s</sub>	A <sub>2</sub>
Sella	Se	Terraza aluvial 0 - 2%.	Franco arcilloso sobre franco	110	Moderada.	Bueno.	-----	+ 200	2 <sub>s</sub>	A <sub>2</sub>
Sella Ligeramente Inclinado	Se/B	Glacis de esparramiento 2 - 4%.	Franco arenoso.	100	Moderadamente rápida.	Bueno.	-----	No Visible	3 <sub>st</sub>	A <sub>3</sub>
Carachimayo	Cm	Terraza aluvial 0 - 2%.	Arcilloso.	130	Lenta.	Pobre.	-----	+ 200	3 <sub>s</sub>	A <sub>2</sub>
San Lorenzo	Sl	Terraza aluvial.	Franco arcilloso sobre franco arcillo-limoso.	140	Moderadamente lenta.	Imperfecto.	-----	140	2 <sub>s</sub>	A <sub>2</sub>
San Lorenzo Ligeramente Inclinado	Sl/B	Glacis de esparramiento 2 - 4%.	Franco arcillo-limoso.	120	Moderadamente lenta.	Moderadamente bueno.	-----	No Visible	3 <sub>st</sub>	A <sub>3</sub>
Monte Cercado	Mc	Glacis coluvial.	Franco arcilloso sobre franco	170	Moderada.	Bueno.	-----	+ 200	3 <sub>st</sub>	A <sub>3</sub>
La Tranca	Lt	Laderas fuertemente disectadas + 16%.	Franco sobre franco arenoso.	114	Moderadamente rápida.	Imperfecto.	Gravoso y pedregoso 90%.	+ 200	6 <sub>st</sub>	F <sub>3</sub>





**CUADRO No 3.3.2 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LOS SUELOS**

<u>Unidades Cartográficas</u>	<u>Símbolos</u>	<u>Superficie Parcial</u>		<u>Superficie Total</u>	
		<u>Ha.</u>	<u>%</u>	<u>Ha.</u>	<u>%</u>
Serie Canasmoro	Cn	570	8.4	570	8.4
Serie Sella	Se	360	5.3	630	9.3
Serie Sella Ligeramente Inclinado	Se/B	270	4.0		
Serie Carachimayo	Cm	1,690	24.8	1,690	24.8
Serie San Lorenzo	S1	545	8.0	895	13.1
Serie San Lorenzo Ligeramente Inclinado	S1/B	350	5.1		
Serie Monte Cercado	Mc	655	9.6	655	9.6
Serie La Tranca	Lt	892	13.0	892	13.0
Tierras Misceláneas	Rw	1,445	21.2	1,445	21.2
Area Urbana	----	<u>45</u>	<u>0.6</u>	<u>45</u>	<u>0.6</u>
Area Total		6,822	100.0	6,822	100.0



- a) **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 Servicio de Conservación de Suelos, adscrito al Bureau of Reclamation de los Estados Unidos. El Cuadro 3.3.3 muestra en forma resumida la superficie y porciento de las clases y subclases de aptitud para el riego de las tierras que comprende el proyecto.

- b) **Clasificación de las Tierras de Acuerdo a su Capacidad de Uso Mayor.**

Este sistema de clasificación ha sido aplicado en base a las normas provistas por el Ministerio de Agricultura del Perú siendo los criterios básicos que rigen esta clasificación la naturaleza y grado de limitaciones que impone el uso del suelo y las características ecológicas del medio.

Los resultados de la aplicación de este sistema a la zona del Valle Central de Tarija, se muestran en el Cuadro 3.3.4.

### **3.3.4 Consideraciones Finales del Estudio de Suelos**

Dentro del área seleccionada para el proyecto, se han identificado siete series de suelos.

Se ha identificado un área neta de riego de 3,996 y 2,337 ha. de tierras no aptas para el riego.

En base a la aplicación del sistema de clasificación por capacidad de uso mayor se han identificado 4,440 ha. de tierras con aptitud para cultivos en limpio, 892 ha. para producción forestal y 1,445 ha. de tierras para protección.

## **3.4 Geología y Geotécnia**

### **3.4.1 Introducción**

Durante la etapa de reconocimiento de campo se ha efectuado una visita del área de presa situada sobre el Rfo Tomayapu, aguas abajo de la estación de aforos denominada El Molino.



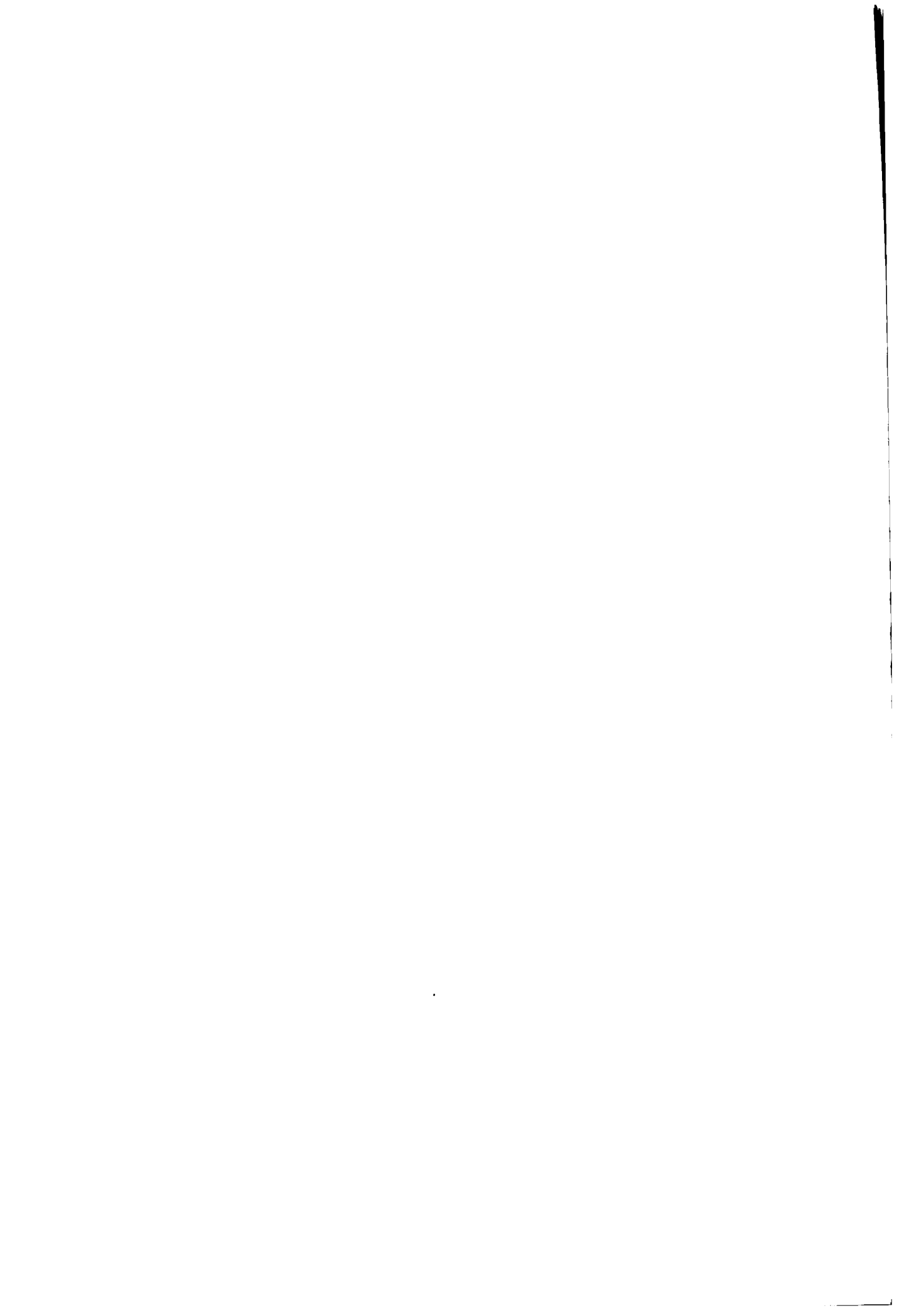
**CUADRO No 3.3.3 - EXTENSIÓN Y PORCIENTO DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE APTITUD  
PARA EL RIEGO**

Clase	Extensión Total		Subclase	Extensión Parcial		Suelos Incluidos
	Ha.	%		Ha.	%	
2	1,475	21.6	2 <sub>s</sub>	1,475	21.6	Canasmoro, Sella y San Lorenzo.
3	2,965	43.5	3 <sub>s</sub>	2,015	29.6	Carachimayo y San Mateo.
			3 <sub>st</sub>	950	13.9	Monte Cercado, San Lorenzo ligeramente inclinado, Sella ligeramente inclinado.
6	892	13.0	6 <sub>st</sub>	892	13.0	La Tranca.
Misceláneas	1,445	21.2	---	1,445	21.2	Lecho de rfo.
Area Urbana	45	0.6	---	45	0.6	
Area Total	6,822	100.0		6,822	100.0	
Area Bruta de Riego (Clases 2, 3)						= 4,440
Area que Corresponde a la Infraestructura de Riego, Drenaje y Otros Servicios (10% del Area Bruta de Riego)						= <u>444</u>
Area Neta Apta para Riego						= 3,996 Ha.



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.	%	
Cultivos en Limpio	A	4,440	65.1	A <sub>2</sub>	3,490	51.2	Canasmoro, Sella, San Lorenzo, Carachimayo, Monte Cercado.
					950	13.9	
Producción Forestal	F	892	13.1	A <sub>3</sub>	892	13.1	Monte Cercado, San Lorenzo ligeramente inclinado, Sella ligeramente inclinado.
Protección	X	1,445	21.2	F <sub>3</sub>	892	13.1	La Tranca.
Subtotal		6,777	99.4	X	1,445	21.2	Lecho de rfo.
Area Urbana		45	0.6		6,777	99.4	
Area Total		6,822	100.0		45	0.6	
					6,822	100.0	





**SIMBOLOGIA**

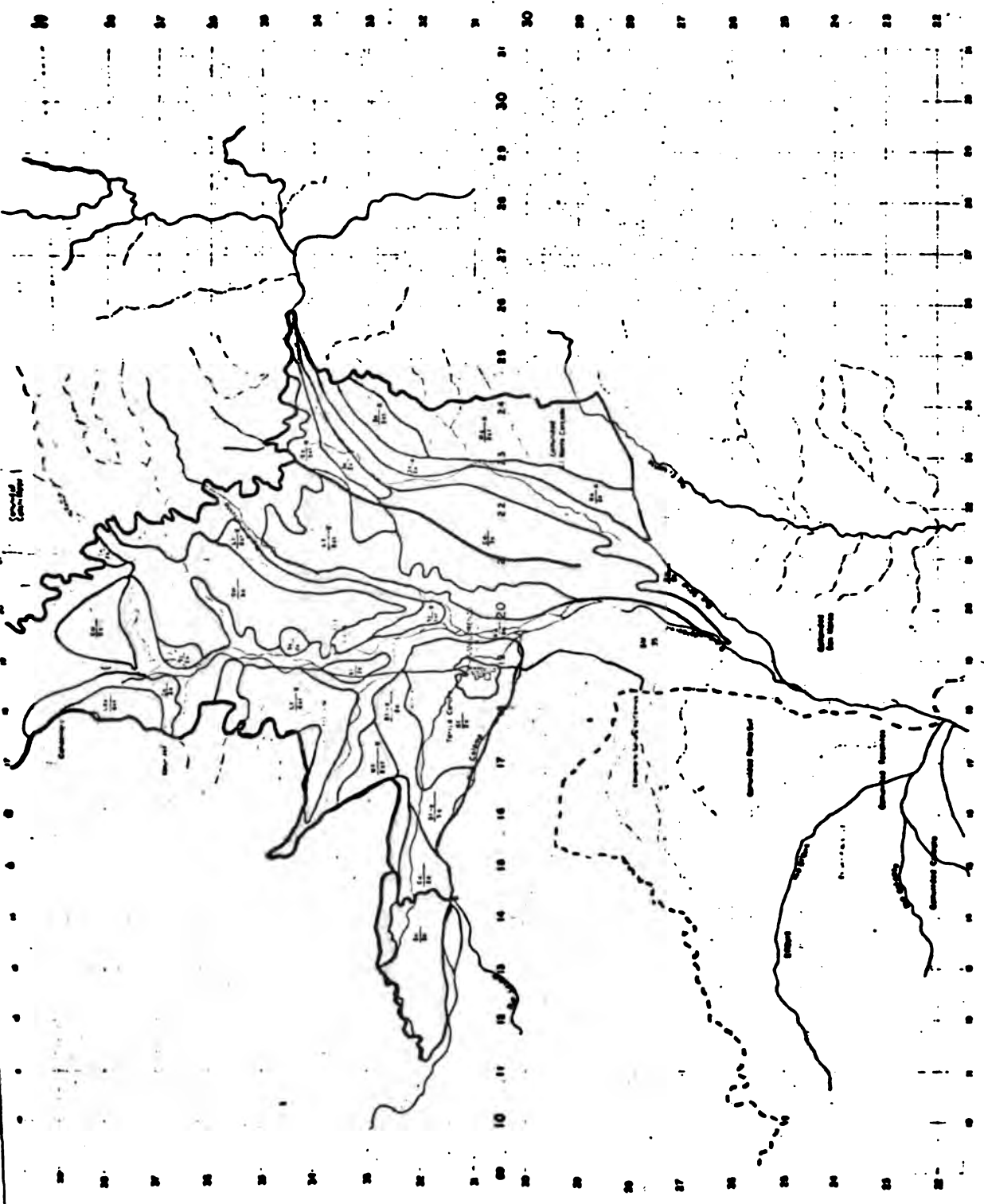
- BARRIO DE AGUA TEMPERADA
- PASEO DE CERRILLOS (M. 100' ALTO)
- CAMINO COMERCIAL DE PASADIZO
- CAMINO RESISTENTE (10' ALTO)
- MONTAÑA DE BARRIO
- FACTOR LINGÜÍSTICO PARA BARRIO
- CLASE DE MONTAÑA PARA EL BARRIO

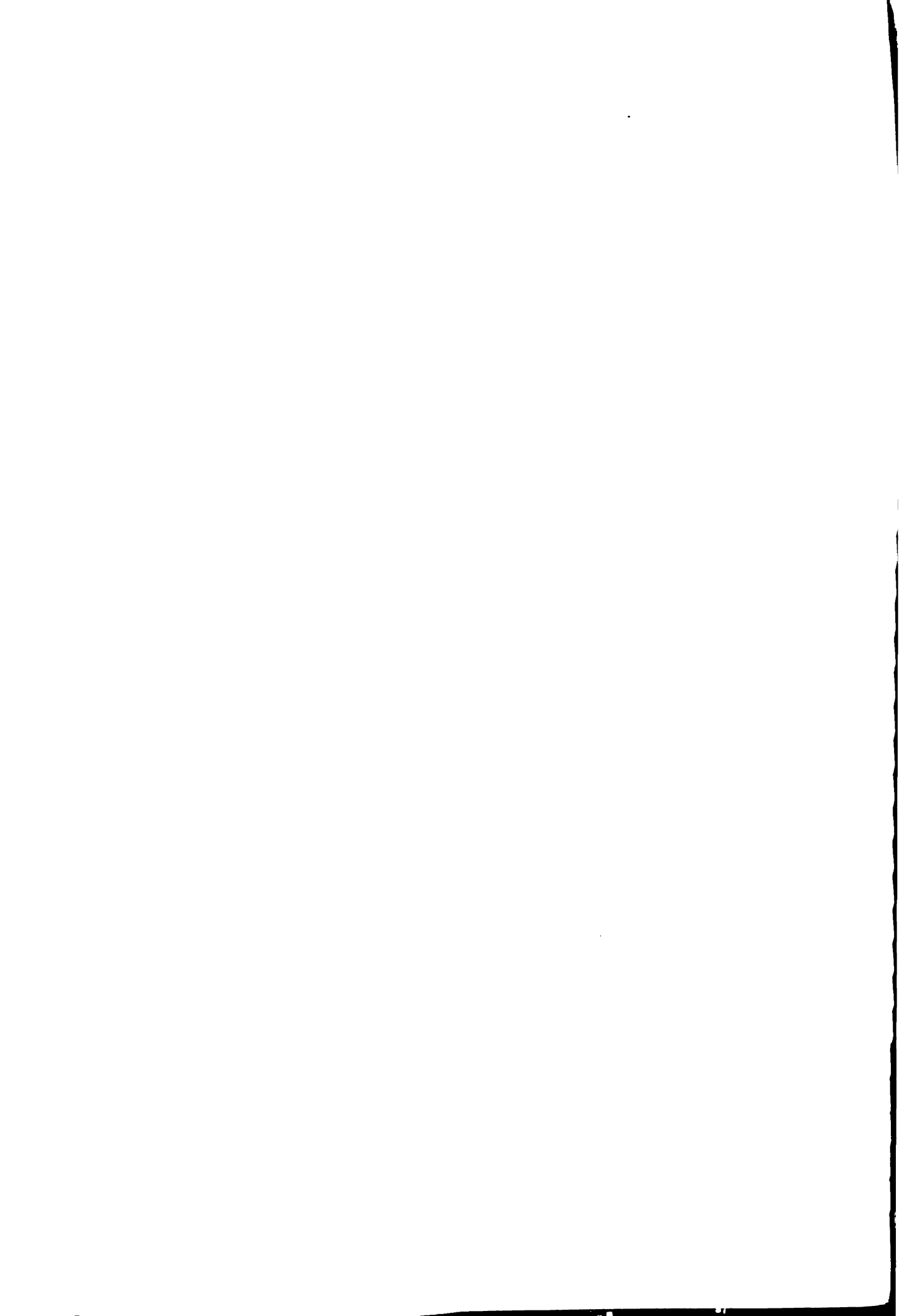


**IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO**  
 (CERRILLOS MONTAÑA - PASADIZO - BARRIO)

**MAPA DE APTITUD PARA REGO**  
 PROYECTO VALLE CENTRAL

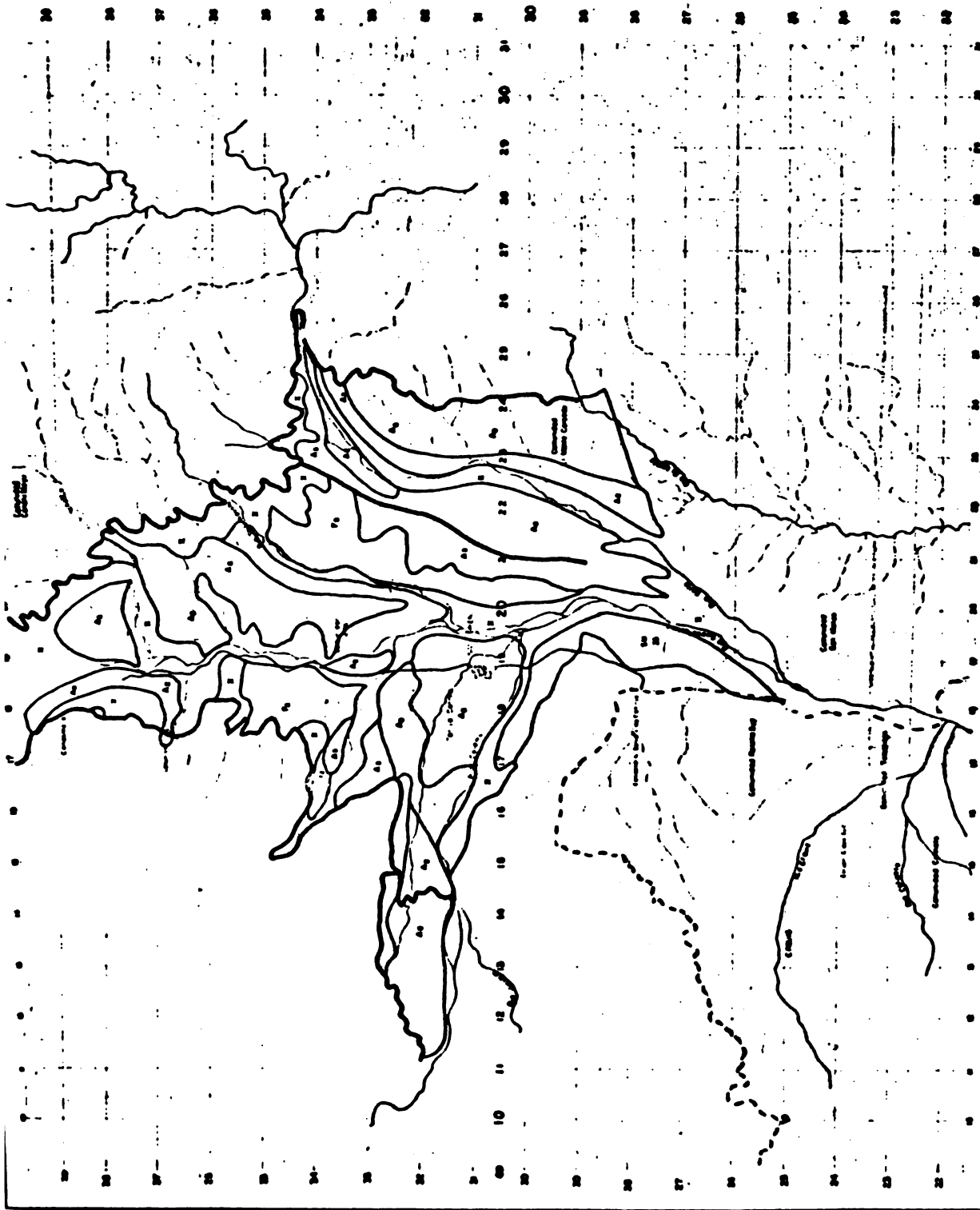
Elaborado por el Ing. M. C. OCHOA Valdez, Ing. 57 300  
 Departamento de Recursos de Suelo, Facultad de Agronomía, U.N.A.M., México, D.F., 1968





**SINBRODIA**

Carta de proyectos de uso de suelo para  
el desarrollo urbano y rural  
del municipio de Sinbrodia, Jalisco.  
Escala: 1:50,000  
Fecha: 1980



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE USO DE SUELO  
Cada cuadro muestra un proyecto de uso de suelo con su respectiva  
denominacion y clasificacion.

**MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAXIMO**

Escala: 1:50,000

Elaborado por el Ing. J. C. Hernandez  
Fecha: 1980



La información básica disponible consiste en hojas topográficas editadas por el Instituto Geográfico Militar a escala 1:50,000 y fotografías aéreas a escala 1:40,000 y 1:50,000 tomadas en 1967.

Se tiene conocimiento de que el Servicio Geológico de Bolivia ha realizado el mapeo geológico de la hoja que cubre la zona a escala 1:50,000, sin embargo como la misma no ha sido publicada, no fue posible contar con dicha información.

### 3.4.2 Geología

#### a) Topografía.

El sitio de presa se encuentra emplazado en un estrechamiento del valle del Río Tomayapu, si bien su cauce es estrecho, sus paredes laterales se abren rápidamente. La margen derecha presenta mayor pendiente que su opuesta de la izquierda. A una elevación de 30 m. sobre el lecho del río se tendría un ancho de presa de 400 m. como se muestra en el perfil transversal adjunto.

El vaso se encuentra en el ensanchamiento del valle, tendría una longitud aproximada de 3.5 Km. con una gradiente promedio del lecho del río del orden del 1%.

En la margen derecha se aprecia una serranía continua de dirección Norte Sur que presenta un desnivel máximo, respecto al lecho del río, del orden de 140 m. que obliga a la construcción de un túnel de alrededor de 2,630 m. de longitud para el trasvase de las aguas hacia la cuenca del Río Guadalquivir.

#### b) Geomorfología.

El Río Tomayapu se encuentra ocupando la parte central de un valle sinclinal amplio y abierto. En un primer tramo ha labrado su curso con una dirección general de escurrimiento paralela a la estructura geológica, cambiando luego en sentido transversal a la misma.

El primer sector está delimitado por las poblaciones de Pueblo Viejo y (aguas abajo) por El Molino. Aquí el valle fluvial se caracteriza por ser amplio, abierto y poco profundo respecto al piso del valle



sinclinal. En general el lecho del valle está relleno por depósitos cuaternarios correspondiente a una anterior etapa de erosión y agradación, sobre los cuales los cursos fluviales actuales ejercen una acción erosiva incipiente.

Las condiciones de estabilidad del valle fluvial como de sus tributarios principales son adecuadas y los fenómenos de deposición de materiales a partir de los flancos de la estructura sinclinal (serranías laterales al eje del valle) activa en épocas geotópicas pasadas, parecen al presente limitadas y se espera que no afectaran negativamente al embalse superficial que se proyecta. La mayor parte de los materiales sólidos gruesos transportados por el propio Rfo Tomayapu se depositan en la parte superior del valle debiendo investigarse el transporte de materiales que tiene lugar en la época de lluvias.

El segundo sector se inicia entre las quebradas del Cajón y Viscallayo, allí predominan los afloramientos rocosos incluso en el lecho mismo del valle sinclinal.

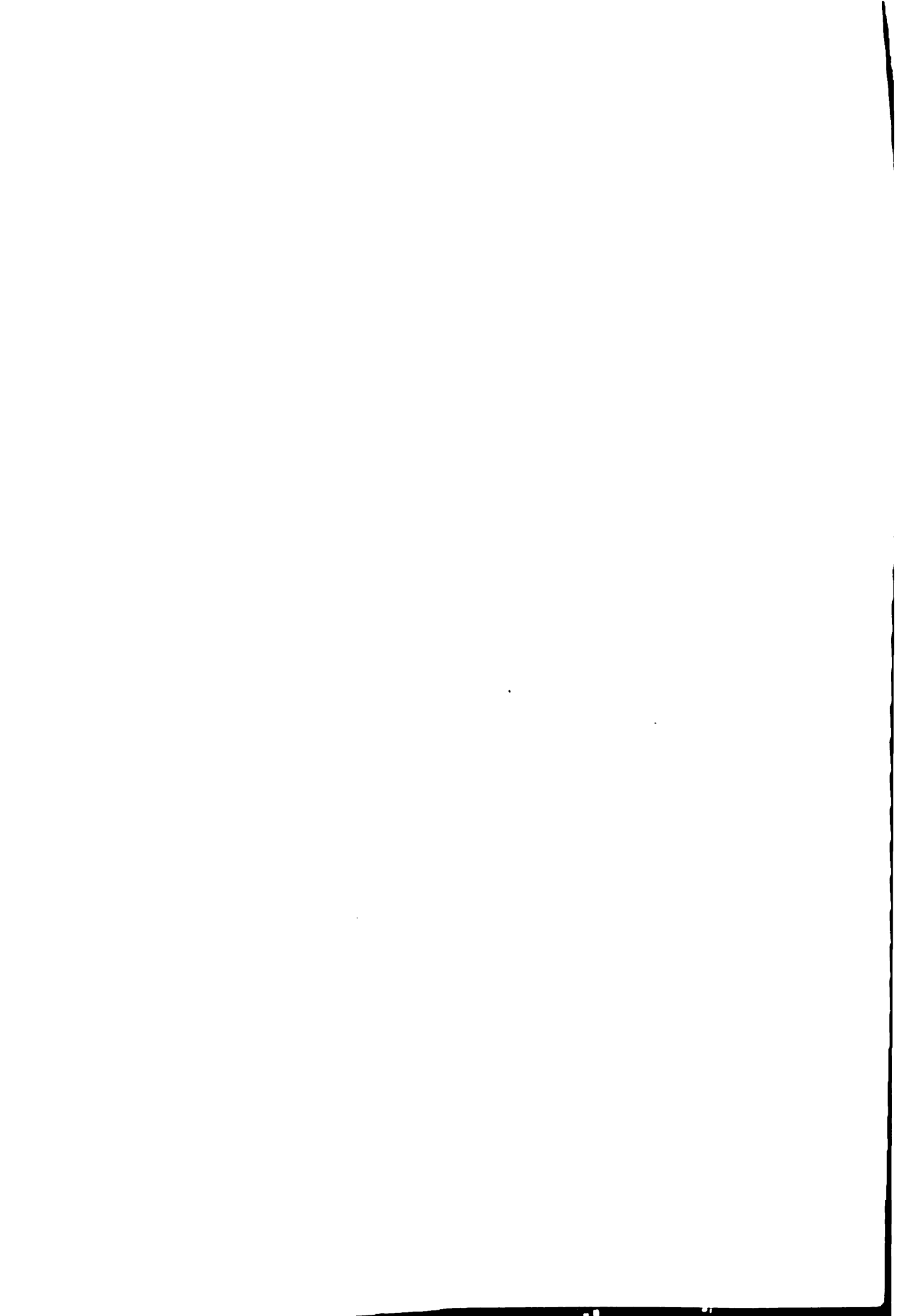
Los fenómenos de erosión activa y profundización del valle fluvial principal como de sus tributarios son notoriamente marcados, cambiando rápidamente el perfil transversal que pasa a otro tipo encajonado, profundo y estrecho.

En este segundo sector el gradiente hidráulico del río se incrementa fuertemente y los fenómenos de erosión e inestabilidad actual y potencial de taludes se convierte en limitantes serios para el emplazamiento de obras hidráulicas.

### c) Estratigrafía y Estructura.

La roca aflorante en el valle y la que se encuentra por debajo de la cubierta de suelo, es de origen sedimentario perteneciente al paleozoico inferior, posiblemente de edad ordovícica.

Tanto en el sitio de presa como por debajo del embalse, predominan rocas del tipo lutita intercalada con delgadas capas de cuarcita. La lutita es una roca de grano fino, estratificada y fisible.





La estructura sinclinal tiene un rumbo general ligeramente Norte Sur, al igual que las fallas mayores (dos a tres) emplazadas en su flanco Oriental, que serán cortadas por el túnel de trasvase.

El eje de la presa quedará casi perpendicular al rumbo general de las capas, que presentan valores del orden de Norte  $12^\circ$  Este y Nor Oeste  $36^\circ$  medidos en la margen izquierda del río. El eje del túnel será oblicuo a la estratificación con pendiente en sentido contrario al zamiento de las capas, es posible que el mismo se incremente en los estratos más alejados de la entrada.

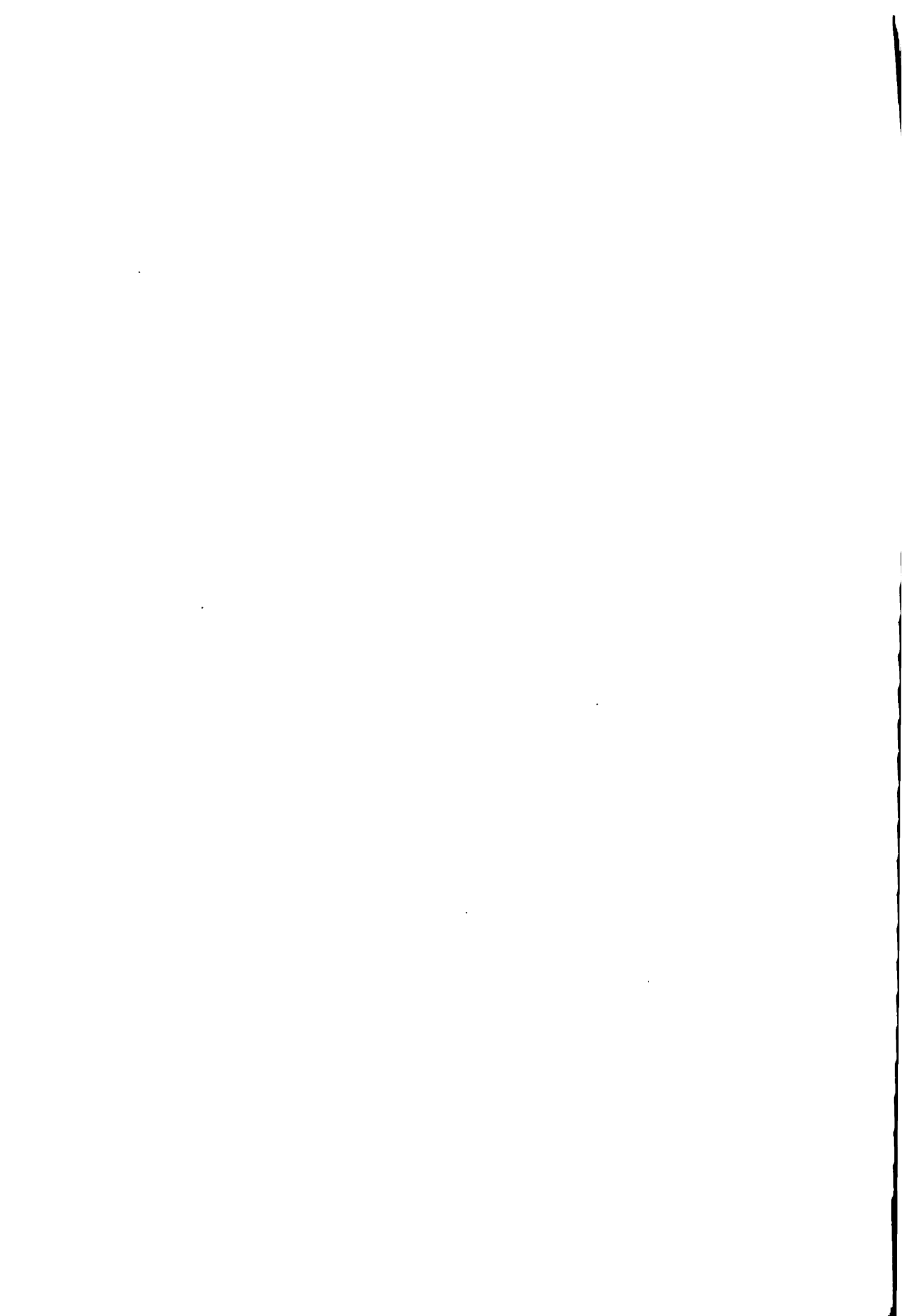
El túnel en su desarrollo se iniciará en rocas lutíticas, existe la posibilidad que pase luego mediante fallas a otras del tipo cuarcítica. La ubicación exacta de los diferentes tipos de roca, su naturaleza, espesor y otras características de influencia sobre el túnel deberán ser objeto de investigaciones posteriores.

### 3.4.3 Hidrogeología

Las rocas del paleozoico inferior que se encuentran formando el valle sinclinal son de naturaleza impermeable, sin posibilidades de formación de acuíferos explotables.

El relleno cuaternario en la parte superior del valle sinclinal puede dar lugar a la acumulación de aguas subterráneas y su potencia hidrogeológica en gran parte depende del espesor de los materiales permeables.

El escurrimiento del flujo subterráneo es en dirección Norte, en la época de estiaje el Río Tomayapu se alimenta por la descarga natural del mismo. En todo caso el o los acuíferos presentes en el sistema no poseen condiciones de acumulación de reservas a través de los años sino más bien las disponibilidades se encuentran en relación con la recarga anual que tiene lugar durante la época de lluvias siendo estas bien de carácter limitado.



#### 3.4.4 Geotécnia

Para el emplazamiento de la presa que se proyecta se han tomado en consideración las condiciones topográficas, geomorfológicas y geotécnicas, habiéndose elegido un lugar intermedio entre los dos sectores anteriormente descritos de tal modo que las condiciones naturales sean lo más adecuadas posible.

Aguas abajo y adyacente al emplazamiento preliminar del sitio de presa se ha observado la presencia de un escarpe de deslizamiento antiguo aparentemente estabilizado. En una siguiente etapa de proyecto deberá prestarse atención a la investigación detallada del sector.

Sin embargo desde el punto de vista geotécnico se considera que las condiciones son adecuadas y que no existen mayores complicaciones con un eventual cambio de ubicación del sitio de presa en caso necesario. Es obvio remarcar que el mismo aún está sujeto a una serie de análisis e interrelaciones respecto a la ubicación del túnel y otras obras al presente concebidas en un nivel de primera aproximación debido a la etapa de formulación del proyecto.

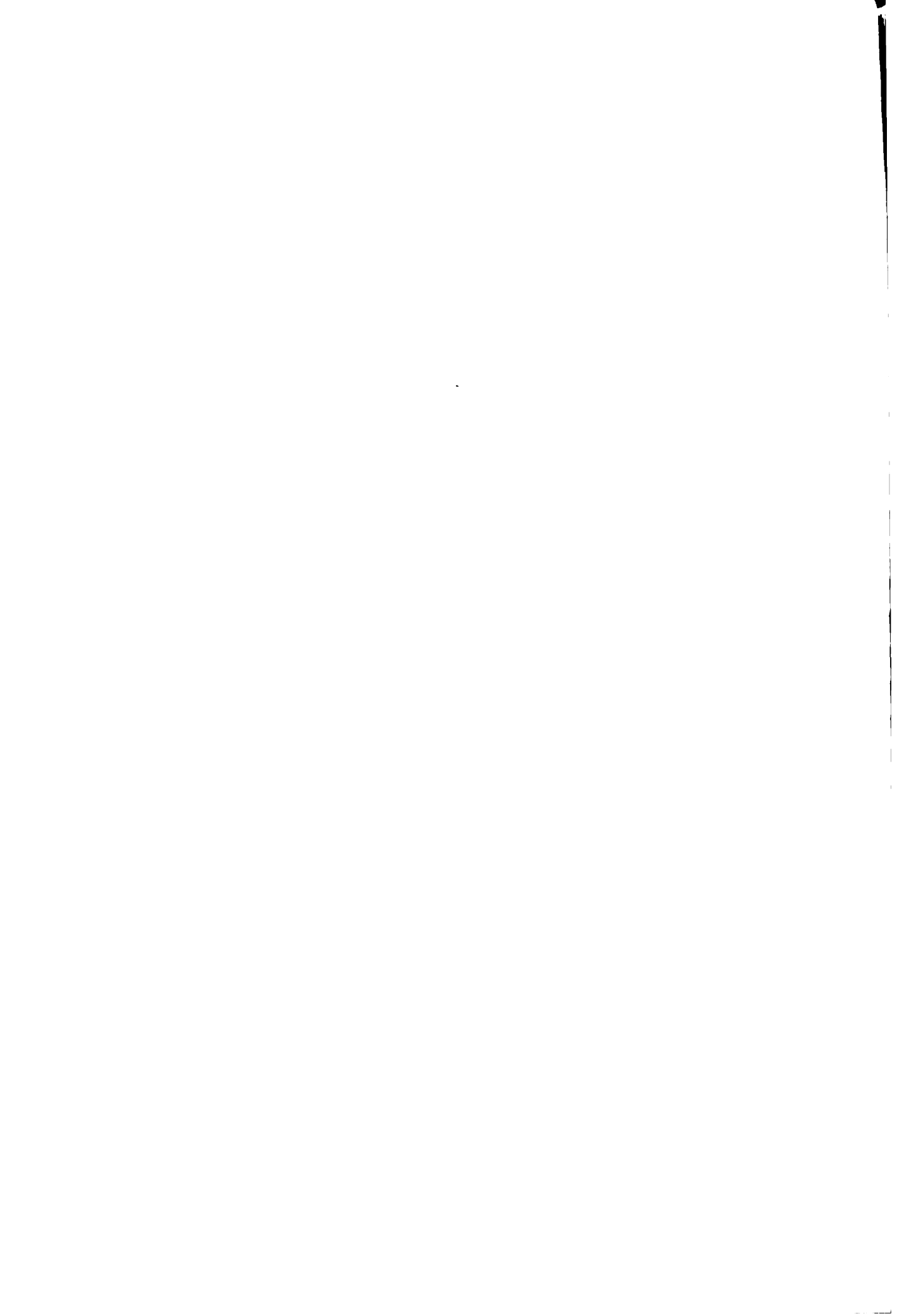
El vaso se desarrollará sobre un área adecuada, aparentemente libre de complicaciones que guarden relación con fenómenos dinámicos de cambio bajo las condiciones actuales.

Las partes de entrada y salida del túnel principal del orden de 2,630 m. de longitud y 1.06% de gradiente, se encuentran emplazadas en sectores libres de deslizamiento actuales.

Al visualizar los aspectos mayores que controlan el proyecto, se puede concluir que los fenómenos naturales dinámicos de cambio en el sitio de presa, vaso y túnel no constituyen limitantes para la formulación del proyecto.

##### a) Características Principales de Rocas y Suelos.

Como se vió en la parte estratigráfica, las rocas aflorantes y que se encuentran por debajo de los depósitos de suelos, en el sitio de presa, embalse y parte del túnel, están constituidas por lutitas finamen



te estratificadas que ocasionalmente intercalan con estratos de cuarcita de espesor reducido.

Las discontinuidades geológicas que afectan la masa rocosa, tienen espaciado estrecho a grueso, siendo planas y cerradas con valores de buzamiento y de dirección de buzamiento de  $36^\circ/282^\circ$ ,  $60^\circ/276^\circ$  y  $76^\circ/354^\circ$  para los tres juegos principales.

Donde la roca se encuentra expuesta a superficial se aprecia que la meteorización en general es del orden de centímetros a pocos metros, siendo de intensidad moderada a alta. En consecuencia, las partes principales de las obras deberán apoyarse en roca sana, empero la profundidad de excavación y/o empotramiento serán normales.

Para fines del prediseño de las obras, la resistencia a la compresión de la roca en estado sana, ha sido estimada en  $50 \text{ Km/Cm}^2$  y su permeabilidad secundaria en  $10^{-7} \text{ m/Seg}$ .

La altura máxima de la cubierta de roca sobre el túnel será del orden de 100 m. La masa rocosa en su mayor parte puede ser calificada como de regular calidad para la construcción del túnel. Los portales requerirán de soportes adecuados y a este nivel de reconocimiento se deduce que el túnel en sí necesitara de soporte ligero a medio, a excepción de las zonas falladas, muy diaclasadas o con presencia de rocas muy blandas que requieran de soporte fuerte.

Al contrario donde se encuentran rocas de de mayor competencia disminuirán o se eliminarán los requerimientos de construcción de soportes.

Respecto a los suelos depositados a lo largo del lecho del Rfo Tomayapu, se ha visto que son granulares del tipo de grava permeable. En el sitio de presa estos depósitos son de extensión limitada, desconociéndose su espesor, aunque se prevé que el mismo será reducido, se considera que la fundación de la presa se realizará en roca sana.

#### b) Materiales de Construcción.

En las inmediaciones y aguas arriba del embalse que se proyecta, especialmente en la zona de transición de las serranías laterales al va-



lle, existen depósitos de materiales que constituyen fuentes potenciales de préstamos para rellenos y terraplenes semipermeables.

De los depósitos de abanicos aluviales podrían obtenerse materiales para enrocado. A lo largo del lecho del río, previo proceso de selección y/o chacado, existen disponibilidades de áridos para el hormigón.

No se ha detectado la presencia de bancos explotables de arcilla para un posible núcleo impermeable, debiendo extenderse las investigaciones al respecto progresivamente hacia afuera del sitio de presa.

Sobre el camino carretero principal Iscayachi-Tarija (en las proximidades de Iscayachi) se ha observado la presencia de cuarcitas de muy buena calidad, adecuadas para canteras de piedra labrada, escollerado y/o agregado. Existe la posibilidad de localizar otras canteras en las proximidades de la presa, empero el acceso posiblemente constituiría un limitante para su explotación económica.

#### 3.4.5 Sismicidad

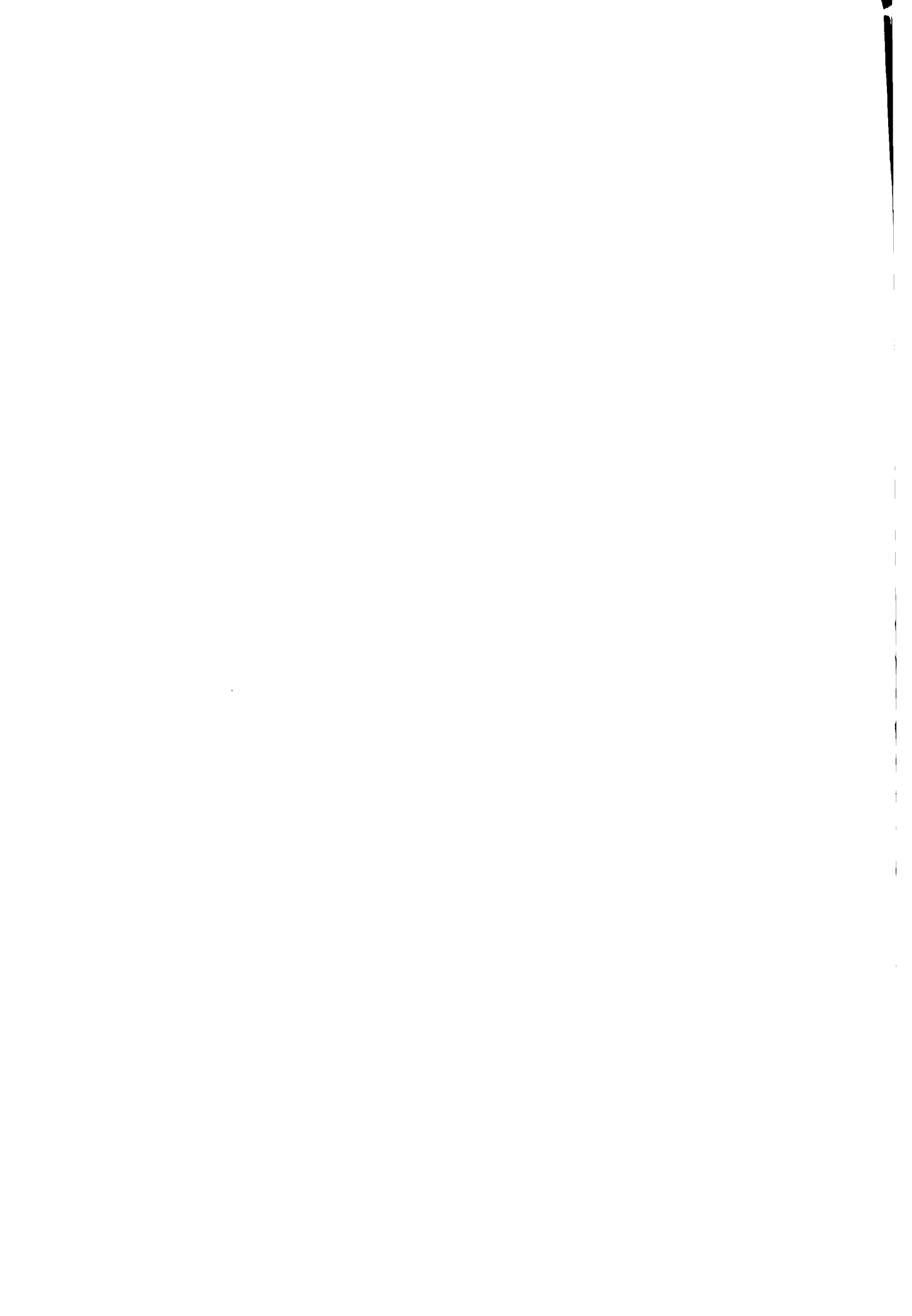
De acuerdo al mapa de sismicidad publicado por R. Cabré en 1976, el área de proyecto se encuentra dentro de una zona de sismicidad 2, dentro de una escala de 0 a 3 adoptada para los sismos detectados en Bolivia.

Sin embargo tomando en cuenta que los fenómenos sísmicos en el territorio nacional en general, a excepción del Sud Oeste, son locales, escasos y normalmente débiles, se considera que su eventual influencia sobre la presa sería débil, mereciendo mayor investigación futura.

#### 3.4.6 Viabilidad Técnica

Los resultados del reconocimiento de campo, complementado con el análisis de la información básica disponible ha permitido establecer que no existen problemas manifiestos ni complicaciones que afecten negativamente al proyecto.

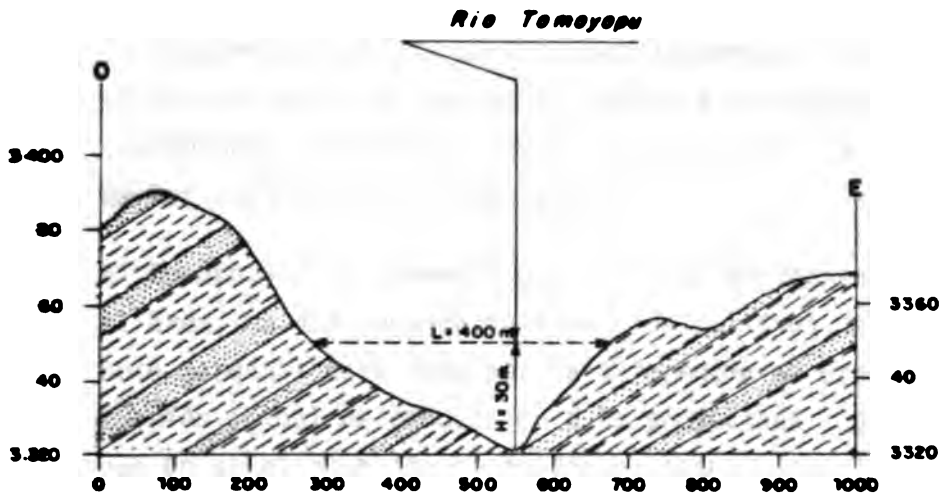
Es decir que desde el punto de vista geológico-geotécnico el proyecto es técnicamente viable.





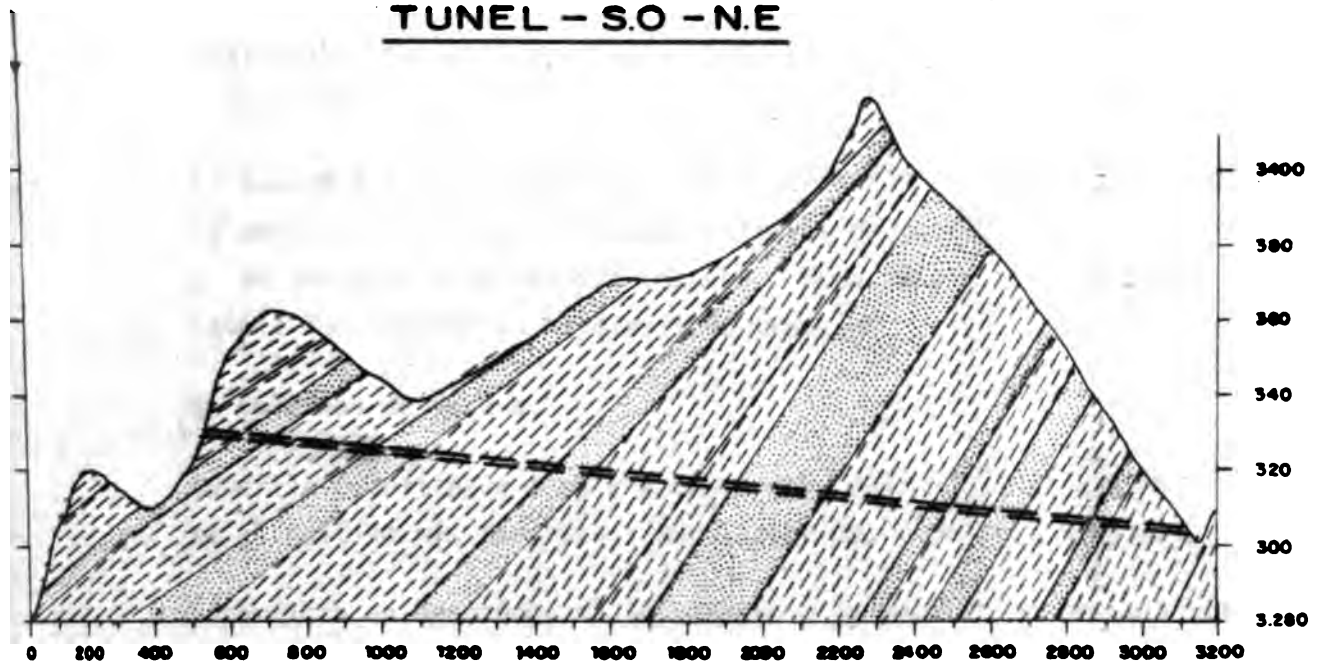
# PERFIL ESQUEMATICO TOMAYAPU

ESCALA V y H: GRAFICA



Tomayapu

## TUNEL - S.O - N.E





## 4. EL PROYECTO

### 4.1 Aspectos Técnicos

#### 4.1.1 Aspectos de Producción

El siguiente análisis sirvió para determinar la cédula tipo de cultivo para el área del proyecto, la misma que obedece básicamente a las condiciones ecológicas propias de la región y a la mayor rentabilidad de los cultivos a implementarse.

El Cuadro 4.1.1, presenta por cultivos el ingreso neto marginal para el área, en dos consideraciones, los cultivos de verano, cuyo ingreso neto marginal está dado por la diferencia en productividad de la situación actual de producción a la proyectada "con" proyecto, mientras que en aquellos cultivos de doble cosecha (o cultivos de invierno) el ingreso neto marginal, es igual al ingreso neto total, ya que en la actualidad, no existe como practica común la doble cosecha por año.

El Cuadro 4.1.2, presenta la utilización de la tierra en el área, y como se puede observar, 1,040 ha. que actualmente permanecen en descanso, pasarán a integrarse al proceso de producción, asimismo, las 340 ha. de cultivos permanentes, que básicamente están ocupadas con pastizales, se incrementarían a 2,600 ha. con cultivos de alfalfa, vid y frutales.

El Cuadro 4.1.3, en función de la distribución de la tierra, presenta la cédula de cultivos, llamados cultivos de verano la primera cosecha y de invierno a la segunda cosecha. Esta cédula, fue planteada en base a las siguientes hipótesis de trabajo.

#### **En Cultivos de Verano.**

Superficie destinada a maíz y trigo como cultivo pasaría a incorporarse al cultivo más rentable: papa, cebolla, repollo y arvejas.

Superficie en descanso, se incrementa a la producción de cultivos permanentes, así como parte del área destinada a cultivos anuales.



Cultivos	Verano				Invierno					
	Rendimiento Kg/Ha 1/	Costo	Precio	Valor Producción	Ingreso Neto	Rendimiento Kg/Ha	Costo	Precio	Valor Producción	Ingreso Neto
<b>Anuales:</b>										
Maíz (Blando)	1,000	3,060	5.20	5,200	2,140	-	-	-	-	-
Papa	6,500	12,600	5.20	33,800	21,200	6,500	12,600	5.20	33,800	21,200
Trigo	780	3,400	4.40	3,430	30	-	-	-	-	-
Arvejas	900	4,200	6.85	6,160	1,960	-	-	-	-	-
Cebollas	6,000	11,400	4.10	24,600	13,200	-	-	-	-	-
Repollo (Un.)	35,006	11,590	2.00	70,000	58,410	-	-	-	-	-
<b>Permanentes:</b>										
Alfalfa	6,500	2,590	2.65	17,220	14,630	-	-	-	-	-
Vid	4,600	16,510 2/	15.20	69,920	53,410	-	-	-	-	-
Duraznos	5,300	9,000 2/	20.00 3/	106,000	97,000	-	-	-	-	-

Cultivos	Verano				Invierno					
	Rendimiento Kg/Ha	Costo	Precio	Valor Producción	Ingreso Neto	Rendimiento Kg/Ha	Costo	Precio	Valor Producción	Ingreso Neto
<b>Anuales:</b>										
Maíz (Blando)	13,000	30,850	5.20	67,600	36,750	2,500	9,300	5.20	13,000	3,700
Papa	-	-	-	-	-	13,000	33,350	5.20	67,600	34,250
Trigo	2,000	9,200	6.85	13,700	4,500	1,600	5,900	4.40	7,040	1,140
Cebollas	12,000	25,540	4.10	49,200	23,660	-	-	-	-	-
Repollo (Un.)	50,000	28,950	2.00	100,000	71,050	-	-	-	-	-
<b>Permanentes:</b>										
Alfalfa	15,000	16,180	2.65	39,750	23,570	-	-	-	-	-
Vid	15,000	42,600 4/	15.20	228,000	185,400	-	-	-	-	-
Duraznos	10,000	31,000 1/	20.00	200,000	169,000	-	-	-	-	-

Cultivos	Verano				Invierno			
	Ingreso Neto Marginal	Costo de Riego	Ingreso Neto Marginal	Costo de Riego	Ingreso Neto Marginal	Costo de Riego	Ingreso Neto Marginal	Costo de Riego
<b>Anuales:</b>								
Maíz (Blando)	1,560	700	13,050	8,500	-	-	-	-
Papa	15,560	6,000	-	-	-	-	-	-
Trigo	1,110	500	-	-	-	-	-	-
Arvejas	2,540	1,000	-	-	-	-	-	-
Cebollas	10,460	4,500	-	-	-	-	-	-
Repollo	12,640	5,500	-	-	-	-	-	-
<b>Permanentes:</b>								
Alfalfa	8,940	1,600	-	-	-	-	-	-
Vid	131,990	3,000	-	-	-	-	-	-
Duraznos	72,000	3,000	-	-	-	-	-	-

1/ FUEVRES: Diagnóstico del Sector Agrícola del Valle Central de Tarija - MACA-IICA, 1979. Estudio de Prefactibilidad de Riego del Valle de Erquis - MACA-IICA, 1979.

2/ Costos de Mantenimiento.

3/ Estimado: Proyecto de Desarrollo Frutífero en el Valle Alto de Cochabamba MACA - IICA - OEA, 1976.

4/ Incluye costos de mantenimiento más comprobante de la inversión en el período de formación.



CUADRO No 4.1.1.2 - USO DE LA TIERRA

Detalle:	Sin Proyecto				Con Proyecto			
	Verano		Invierno (1)		Verano		Invierno (2)	
	En Ha.	En %	En Ha.	En %	En Ha.	En %	En Ha.	En %
Superficie Cultivable	4,000	100.0	350	100	4,000	100	840	100
-Cultivos Anuales	2,620	65.5	140	100	1,400	35	840	100
-Cultivos Permanentes	340	8.5	-	-	2,600	65	-	-
-En Descanso	1,040	26.0	-	-	-	-	-	-

(1) En invierno se cultivan sólo 40% de la superficie con riego, la misma alcanza a 350 ha. (según Diagnóstico Valle Central).

(2) Con proyecto, se cultivará el 60% de la superficie con riego destinada a cultivos anuales.

CUADRO No 4.1.1.3 - CÉDULA MEDIA DE CULTIVOS

Detalle	Sin Proyecto				Con Proyecto			
	Verano		Invierno		Verano		Invierno	
	En Ha.	En %	En Ha.	En %	En Ha.	En %	En Ha.	En %
<u>-Cultivos Anuales</u>	2,620	65.5	140	100	1,400	35.0	800	100
Maíz	1,320	50.4	-	-	-	-	200	25
Papa	364	13.9	140	100	800	57.1	400	50
Trigo	844	32.2	-	-	-	-	200	25
Arvejas	92	3.5	-	-	200	14.3	-	-
Cebolla	-	-	-	-	200	14.3	-	-
Repollo	-	-	-	-	200	14.3	-	-
<u>-Cultivos Permanentes</u>	340	8.5	-	-	2,600	65.0	-	-
Alfalfa	340	8.5	-	-	1,600	61.5	-	-
Vid	-	-	-	-	600	23.1	-	-
Frutales (Duraznos)	-	-	-	-	400	15.4	-	-
<u>-En Descanso</u>	1,040	26.0	-	-	-	-	-	-
Total	4,000	100.0	140	100	4,000	100.0	800	100





En Cultivos de Invierno.

Con fines de proporcionar un margen de seguridad a estos cultivos, se programarán para esta época, aquellos de mayor rusticidad hacia factores climáticos desfavorables, y se tomó además, las experiencias del área como parámetros de seguridad.

En función de lo anterior, son papa, maíz y trigo, los cultivos que se introducirían en la segunda cosecha, y para maíz y trigo una mayor cantidad de hectáreas que tienen en cultivo actual. Con el criterio anterior y tomando un índice de 60% de aprovechamiento de la tierra en la segunda cosecha, sobre cultivos anuales.

#### 4.1.2 Demandas de Agua

En el diagnóstico de la Vertiente del Plata, se presenta el cálculo de la evapotranspiración potencial siguiendo el método de Christiansen-Hargreaves para siete estaciones meteorológicas ubicadas en la Vertiente del Plata. Para el caso del proyecto de riego del Valle Central de Tarija se emplea la información de la estación de Tarija por considerársela la más adecuada por su cercanía y condiciones y debido a que no se cuenta con información directa en la zona del proyecto.

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

Vid	600 ha.
Frutales (Durazno - Ciruelo)	400 ha.
Alfalfa	1,600 ha.
Hortalizas	400 ha.
Maíz - Arvejas	400 ha.
Papa - Cebada	<u>600 ha.</u>
Total	4,000 ha.

En el Cuadro 4.1.4 se presentan los valores de la evapotranspiración potencial calculados para la estación meteorológica de Tarija, los coeficientes mensuales de uso consuntivo (K) para la cultivos compo-



nentes de la cédula de cultivos y, por último, las demandas por uso consuntivo de las plantas,  $U_C = ETP \times K$ .

a) Balance Hidrológico.

a.1) En Régimen Natural

Estableciendo la comparación entre los requerimientos de uso consuntivo ( $U_C$ ) y la precipitación directa que cae sobre el área de riego ( $P$ ), se han 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 ( $E_A = 0.55$ ),  $D_R = D/0.80 \times 0.55$ , luego la demanda total ( $D_T$ ) en  $m^3/Seg.$  considerando la superficie total bajo riego.

Los recursos disponibles directamente para cubrir las demandas son, en este caso, las descargas medias mensuales en régimen natural estimadas para el Río Guadalquivir. Estableciéndose la comparación entre las demandas y recursos en régimen natural se obtienen, como resultado, los requerimientos que deben ser aportados por el Río Tomayapu considerando su regulación y trasvase (Cuadro 4.1.5).

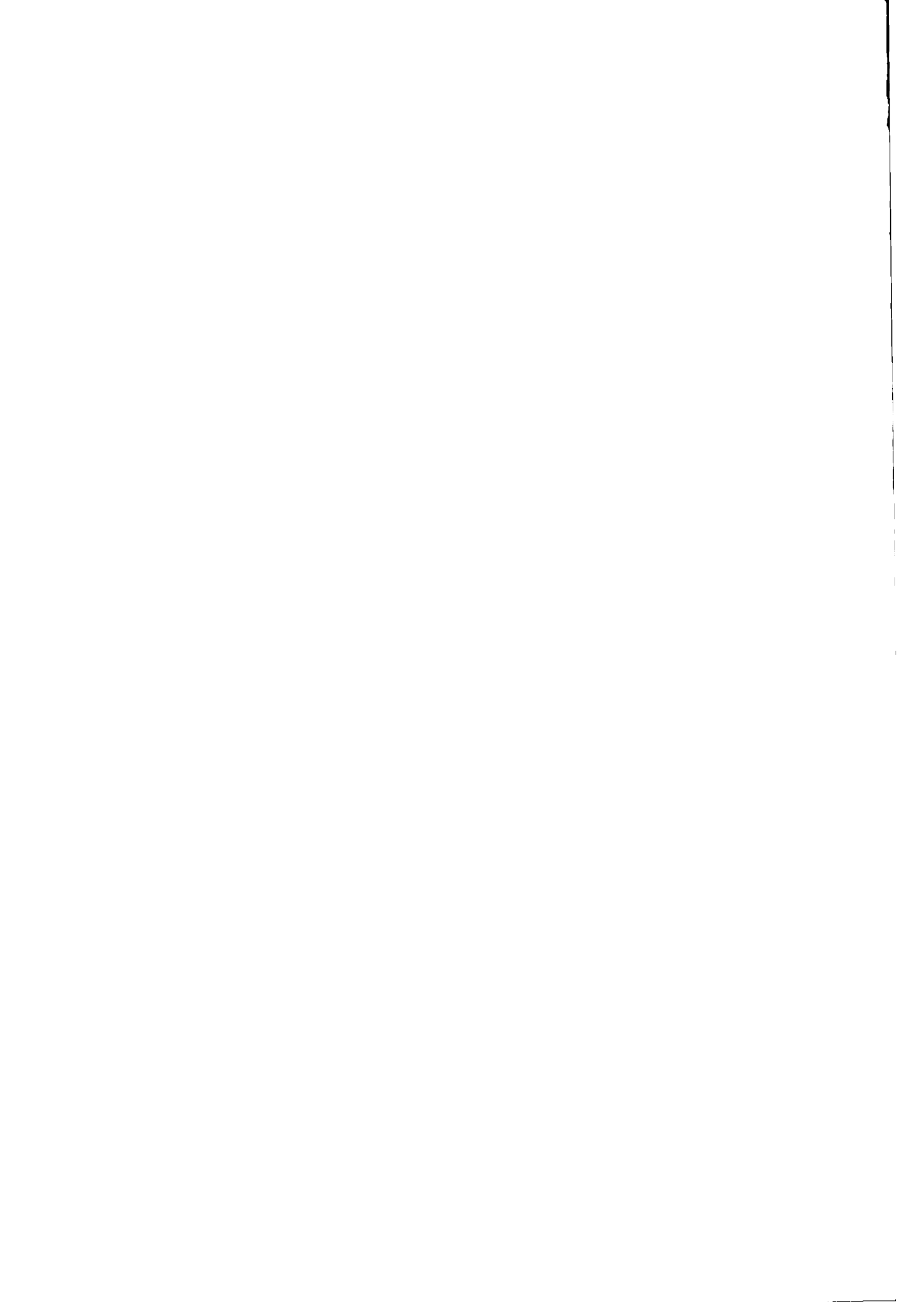
a.2) Balance Hidrológico con Aportes del Río Tomayapu

Tomando como demandas los déficits mensuales del balance hidrológico efectuado en primera instancia con los recursos del Río Guadalquivir, se ha realizado un segundo balance hidrológico considerando, esta vez, como recursos, las descargas medias mensuales del Río Tomayapu y como pérdidas por evaporación del embalse se ha aceptado, en forma simplificada, una evaporación total anual de 1,815 m.m. sobre una superficie de espejo de agua de 250 ha. mantenido en forma constante.

Los resultados de este balance efectuado para las cinco condiciones de humedad se presentan en el Cuadro 4.1.6.







**No 4.1.5 - BALANCE HIDROLÓGICO EN REGIMEN NATURAL**

**CONDICIÓN AÑO MUY HÚMEDO (MH)**

**DÉFICIT TOTAL ANUAL - 22.70 MMC**

$D = U_c - P$

	Vid	Durazno	Alfalfa	Mortalizas	Mafz/Arvejas	Papa/Cebada	DR = D/0.44	DT en MCS	Q Disponible MCS	Diferencia Q-DT
	-	-	-	-	-	-	-	-	4.69	4.69
	-	-	-	-	-	-	-	-	13.76	13.76
	-	-	-	-	-	-	-	-	7.24	7.24
	-	-	73.0	32.0	-	-	73.6	1.12	3.67	2.55
	-	-	82.3	40.1	-	-	83.9	1.28	0.84	-0.44
	-	-	82.9	41.1	-	-	84.7	1.29	0.49	-0.80
	-	-	81.6	43.1	-	-	84.0	1.28	0.36	-0.92
enero	18.9	34.3	91.9	49.8	40.0	44.2	133.3	2.03	0.42	-1.61
febrero	24.6	58.2	97.1	51.1	93.5	91.8	174.0	2.65	0.34	-2.31
marzo	47.1	55.4	78.2	32.5	78.2	101.0	159.3	2.42	0.38	-2.04
abril	23.4	23.4	40.7	8.4	-	73.0	77.1	1.17	0.60	-0.57
mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	2.02	2.02

**CONDICIÓN AÑO HÚMEDO (H)**

**DÉFICIT TOTAL ANUAL - 25.22 MMC**

enero	-	-	-	-	-	-	-	-	4.11	4.11
febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	11.57	11.57
marzo	-	-	11.6	-	-	0.7	10.8	0.16	6.27	6.11
abril	-	-	77.6	36.6	-	-	78.9	1.20	3.18	1.98
mayo	-	-	84.6	42.4	-	-	86.5	1.32	0.79	-0.53
junio	-	-	83.5	41.7	-	-	85.4	1.30	0.47	-0.83
julio	-	-	81.6	43.1	-	-	84.0	1.28	0.37	-0.91
agosto	20.7	36.1	93.7	51.6	41.8	46.0	137.4	2.09	0.38	-1.71
septiembre	28.2	61.8	100.7	54.7	97.1	95.4	182.2	2.77	0.31	-2.46
octubre	54.0	62.3	85.1	39.4	85.1	107.9	175.0	2.66	0.37	-2.29
noviembre	33.1	33.1	50.4	18.1	-	82.7	96.9	1.47	0.58	-0.89
diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	1.78	1.78

**CONDICIÓN AÑO NORMAL (N)**

**DÉFICIT TOTAL ANUAL - 26.80 MMC**

enero	-	-	-	-	-	-	-	-	3.75	3.75
febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	10.32	10.32
marzo	-	-	19.3	-	-	8.4	20.4	0.31	5.67	5.36
abril	-	-	80.4	39.4	-	-	82.0	1.25	2.89	1.64
mayo	-	-	85.8	43.6	-	-	87.9	1.34	0.75	-0.59
junio	-	-	83.5	41.7	-	-	85.4	1.30	0.46	-0.84
julio	-	-	81.6	43.1	-	-	84.0	1.28	0.36	-0.92
agosto	21.1	36.5	94.1	52.0	42.2	46.4	138.3	2.11	0.35	-1.76
septiembre	30.2	63.8	102.7	56.7	99.1	97.4	186.8	2.84	0.29	-2.55
octubre	58.1	66.4	89.2	43.5	89.2	112.0	184.3	2.81	0.35	-2.46
noviembre	39.0	39.0	56.3	24.0	-	88.6	109.0	1.66	0.56	-1.10
diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	1.63	1.63

**CONDICIÓN AÑO SECO (S)**

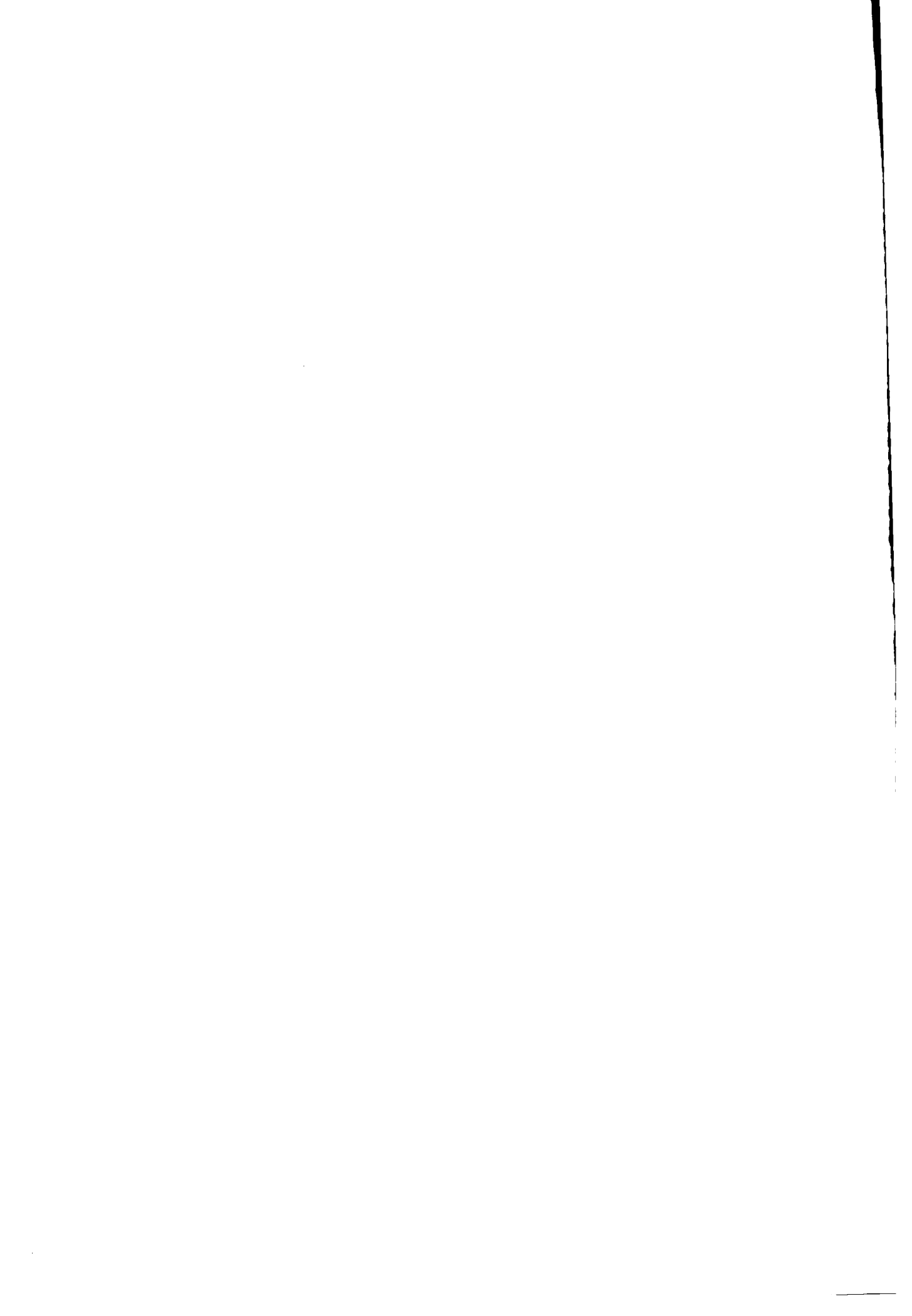
**DÉFICIT TOTAL ANUAL - 28.07 MMC**

enero	-	-	-	-	-	-	-	-	3.43	3.43
febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	9.12	9.12
marzo	-	-	26.2	-	6.2	15.3	30.4	0.46	5.14	4.68
abril	-	-	82.7	41.7	-	-	84.7	1.29	2.62	1.33
mayo	-	-	86.7	44.5	-	-	88.9	1.35	0.72	-0.63
junio	-	-	83.5	41.7	-	-	85.4	1.30	0.44	-0.86
julio	-	-	81.6	43.1	-	-	84.0	1.28	0.35	-0.93
agosto	21.1	36.5	94.1	52.0	42.2	46.4	138.3	2.11	0.33	-1.78
septiembre	31.8	65.4	104.3	58.3	100.7	99.0	190.4	2.90	0.28	-2.62
octubre	61.7	70.0	92.8	47.1	92.8	115.6	192.5	2.93	0.34	-2.59
noviembre	44.3	44.3	61.6	29.3	3.4	93.9	120.6	1.84	0.55	-1.29
diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	1.49	1.49

**CONDICIÓN AÑO MUY SECO (MS)**

**DÉFICIT TOTAL ANUAL - 29.85 MMC**

enero	-	-	-	-	-	-	-	-	3.01	3.01
febrero	-	-	-	-	6.2	2.2	2.2	0.03	7.72	7.69
marzo	-	-	35.1	2.3	15.1	24.2	44.1	0.67	4.47	3.80
abril	-	-	85.5	44.5	-	-	87.8	1.34	2.28	0.94
mayo	-	-	87.8	45.6	-	-	90.2	1.37	0.67	-0.70
junio	-	-	83.5	41.7	-	-	85.4	1.30	0.42	-0.88
julio	-	-	81.6	43.1	-	-	84.0	1.28	0.34	-0.94
agosto	21.1	36.5	94.1	52.0	42.2	46.4	138.3	2.11	0.30	-1.81
septiembre	33.7	67.3	106.2	60.2	102.6	100.9	194.7	2.96	0.25	-2.71
octubre	66.2	74.5	97.3	51.6	97.3	120.1	202.7	3.09	0.32	-2.77
noviembre	50.9	50.9	68.2	35.9	10.0	100.5	135.6	2.06	0.51	-1.55
diciembre	-	7.0	0.4	-	-	-	2.0	0.03	1.32	1.29





**CONDICIÓN AÑO MUY HÚMEDO (MH)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	8.04	13.67	9.75	5.73	3.13	2.08	1.68	1.18	1.02	1.42	2.52	4.36
Demandas	-	-	-	-	1.16	2.10	2.42	4.23	6.07	5.36	1.50	-
Evaporación	0.56	0.42	0.39	0.36	0.29	0.26	0.26	0.30	0.37	0.43	0.46	0.44
Total	+7.48	+13.25	+9.36	+5.37	+1.68	-0.28	-1.00	-3.35	-5.42	-4.37	+0.56	+3.92
Σ+					41.62							
Σ-										14.42		

**CONDICIÓN AÑO HÚMEDO (H)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	6.10	9.62	7.02	4.44	2.58	1.76	1.42	1.02	0.89	1.24	2.13	3.47
Demandas	-	-	-	-	1.39	2.18	2.39	4.49	6.46	6.02	-	-
Evaporación	0.56	0.42	0.39	0.36	0.29	0.26	0.26	0.30	0.37	0.43	0.46	0.44
Total	+5.54	+9.20	+6.63	+4.08	+0.90	-0.68	-1.23	-3.77	-5.94	-5.21	-0.67	+3.03
Σ+					29.38							
Σ-											17.50	

**CONDICIÓN AÑO NORMAL (N)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	5.05	7.57	5.60	3.73	2.23	1.55	1.26	0.95	0.81	1.10	1.87	2.94
Demandas	-	-	-	-	1.55	2.21	2.42	4.63	6.70	6.46	2.89	-
Evaporación	0.56	0.42	0.39	0.36	0.29	0.26	0.26	0.30	0.37	0.43	0.46	0.44
Total	+4.49	+7.15	+5.21	+3.37	+0.39	-0.92	-1.42	-3.98	-6.26	-5.79	-1.48	+2.50
Σ+					23.11							
Σ-											19.85	

**CONDICIÓN AÑO SECO (S)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	4.13	5.91	4.42	3.10	1.92	1.34	1.10	0.84	0.74	0.97	1.60	2.47
Demandas	-	-	-	-	1.66	2.26	2.44	4.68	6.89	6.81	3.39	-
Evaporación	0.56	0.42	0.39	0.36	0.29	0.26	0.26	0.30	0.37	0.43	0.46	0.44
Total	+3.57	+5.49	+4.03	+2.74	-0.03	-1.18	-1.60	-4.14	-6.52	-6.27	-2.25	+2.03
Σ+				17.86							21.99	
Σ-												

**CONDICIÓN AÑO MUY SECO (MS)**

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ingresos	3.10	4.18	3.21	2.37	1.52	1.10	0.92	0.71	0.63	0.81	1.31	1.94
Demandas	-	-	-	-	1.84	2.31	2.47	4.76	7.12	7.28	4.07	-
Evaporación	0.56	0.42	0.39	0.36	0.29	0.26	0.26	0.30	0.37	0.43	0.46	0.44
Total	+2.54	+3.76	+2.82	+2.01	-0.61	-1.47	-1.81	-4.35	-6.86	-6.90	-3.22	+1.50
Σ+				12.63								
Σ-											25.22	



RO No 4.1.7 - BALANCE HIDROLÓGICO CON REGULACIÓN  
(PROCEDIMIENTO SIMULACIÓN ESTOCÁSTICA)

N. A.	Condición	Ingreso M <sup>3</sup> /C	Demanda MMC	Salida	Déficit		Energía GWH
					MMC	% Demanda	
4	S	17.86	21.99	17.86	4.13	19	35.01
4	S	17.86	21.99	17.86	4.13	19	35.01
5	MS	12.63	25.22	12.63	12.63	50	24.75
2	H	29.38	17.50	17.50	-	-	34.30
3	N	23.11	19.85	24.84	-	-	48.69
5	MS	12.63	25.22	22.78	2.44	10	44.65
2	H	29.38	17.50	17.50	-	-	34.30
1	MH	41.62	14.42	37.92	-	-	74.32
2	H	29.38	17.50	32.46	-	-	63.62
4	S	17.86	21.99	22.35	-	-	43.81
1	MH	41.62	14.42	34.05	-	-	66.74
3	N	23.11	19.85	28.54	-	-	55.94
5	MS	12.63	25.22	22.78	2.44	10	44.65
2	H	29.38	17.50	17.50	-	-	34.30
4	S	17.86	21.99	21.99	-	-	43.10
2	H	29.38	17.50	24.63	-	-	48.27
4	S	17.86	21.99	22.35	-	-	43.81
3	N	23.11	19.85	20.97	-	-	41.10
3	N	23.11	19.85	23.11	-	-	45.30
4	S	17.86	21.99	21.99	-	-	43.10
5	MS	12.63	25.22	18.65	6.57	26	36.55
3	N	23.11	19.85	19.85	-	-	38.91
5	MS	12.63	25.22	15.89	9.33	37	31.14
2	H	29.38	17.50	17.50	-	-	34.30
5	MS	12.63	25.22	24.51	0.71	3	48.04
1	MH	41.62	14.42	26.04	-	-	51.04
2	H	29.38	17.50	32.46	-	-	63.62
3	N	23.11	19.85	25.46	-	-	49.90
2	H	29.38	17.50	27.03	-	-	52.98
2	H	29.38	17.50	29.38	-	-	57.58
2	H	29.38	17.50	29.38	-	-	57.58
1	MH	41.62	14.42	38.54	-	-	75.54
3	N	23.11	19.85	28.54	-	-	55.94
4	S	17.86	21.99	21.99	-	-	43.10
3	N	23.11	19.85	19.85	-	-	38.91
5	MS	12.63	25.22	21.91	3.31	13	42.94
3	N	23.11	19.85	19.85	-	-	38.91
3	N	23.11	19.85	19.85	-	-	38.91
2	H	29.38	17.50	23.40	-	-	45.86
1	MH	41.62	14.42	38.54	-	-	75.54
4	S	17.86	21.99	25.43	-	-	49.84
1	MH	41.62	14.42	34.05	-	-	66.74
3	N	23.11	19.85	28.54	-	-	55.94
3	N	23.11	19.85	23.11	-	-	45.30
5	1	MH	41.62	14.42	36.19	-	70.93
5	5	MS	12.63	25.22	25.22	-	49.43
7	2	H	29.38	17.50	19.87	-	38.95
8	2	H	29.38	17.50	29.38	-	57.58
9	4	S	17.86	21.99	22.35	-	43.81
0	2	H	29.38	17.50	24.89	-	48.78



La producción media anual resulta de 48.18 GWh/año con un valor mínimo de 24.75 GWh/año.

#### 4.1.3 Infraestructura del Sistema de Riego

##### a) Alternativas de Aprovechamiento de Recursos.

Como fuentes de abastecimiento de agua para el área del proyecto han sido seleccionados el Río Guadalquivir, aguas arriba de Canasmoro y el trasvase de parte de las aguas del Río Tomayapu.

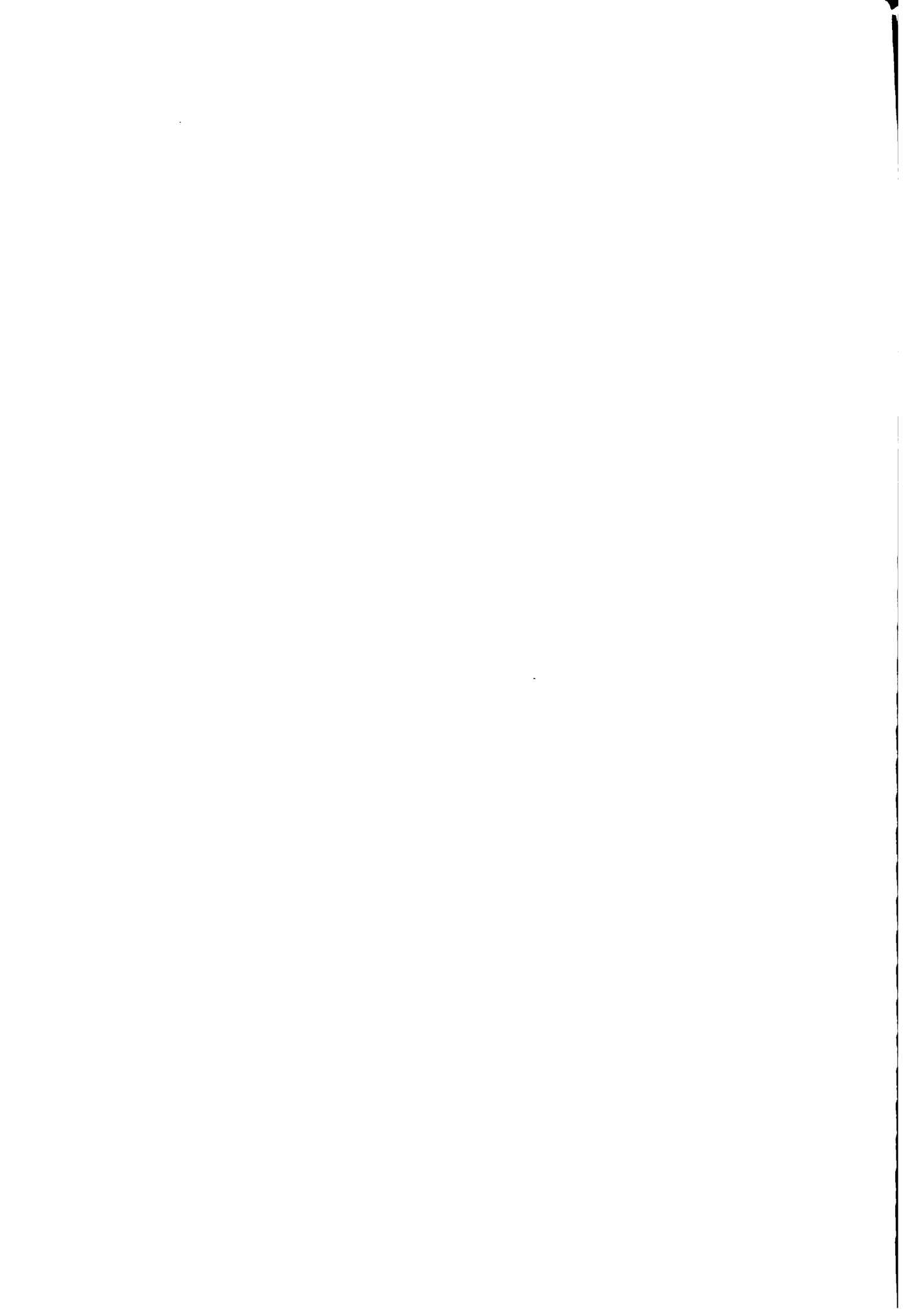
El sistema de trasvase incluye la posibilidad de generar aproximadamente 30 MW de potencia firme en dos saltos a lo largo del Río Chama-ta, río al que serían descargadas las aguas de trasvase del Río Tomayapu.

No obstante la generación de energía demandaría, adicionalmente a las instalaciones propias de dicho sistema, la construcción de un reservorio de regulación estacional sobre el Río Guadalquivir, aguas arriba de la ubicación propuesta para las obras de toma de la irrigación.

##### b) Almacenamiento, Regulación y Traslase.

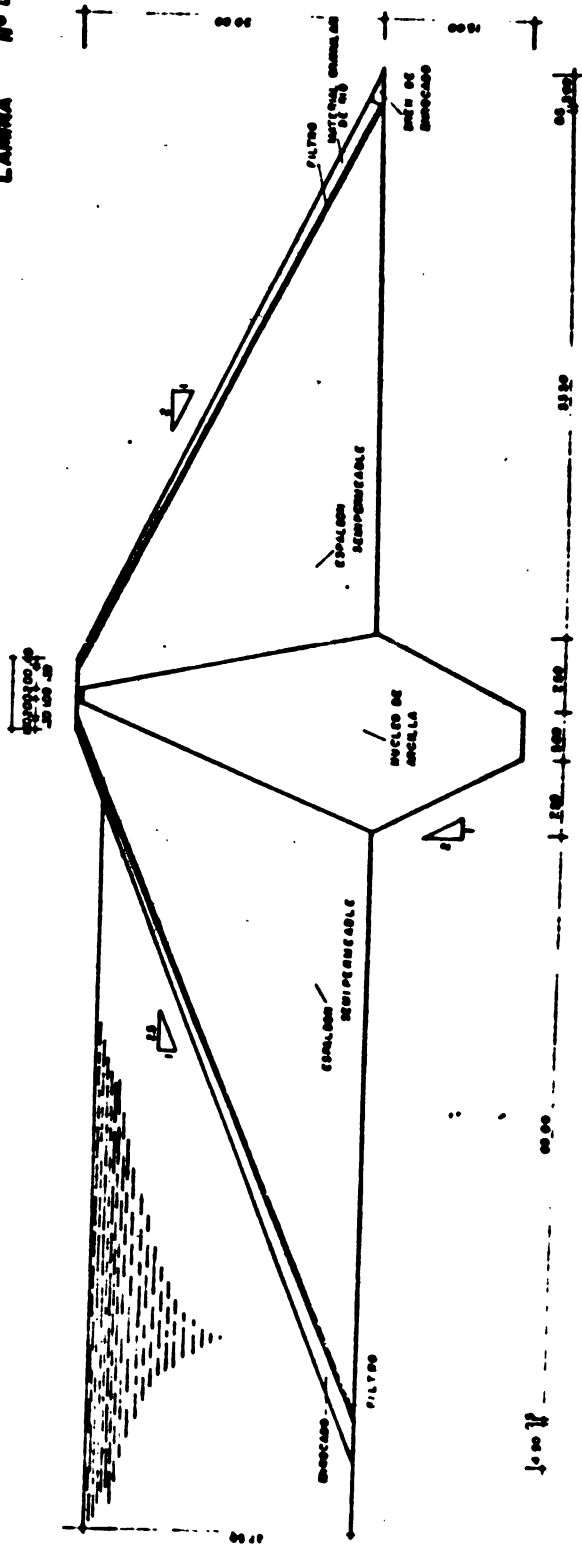
Se ha previsto la regulación anual de los caudales provistos por el Río Tomayapu, mediante la construcción de un embalse en cause con un volumen total de almacenamiento de aproximadamente  $30 \times 10^6 \text{ m}^3$  incluyendo en él las pérdidas previsibles por evaporación del espejo de agua y filtración, tanto en el reservorio como en el curso fluvial entre la descarga en aquél y la toma en el Río Guadalquivir.

El cierre del área de almacenamiento habrá de efectuarse mediante una presa de tierra y enrocado de aproximadamente 400 m. de longitud y 30 m. de altura máxima. Los taludes del relleno serán de 2.5:1 y 2:1 para las caras de aguas arriba y aguas abajo, respectivamente. Las características de la presa se muestran en la Lámina N° 4.2.

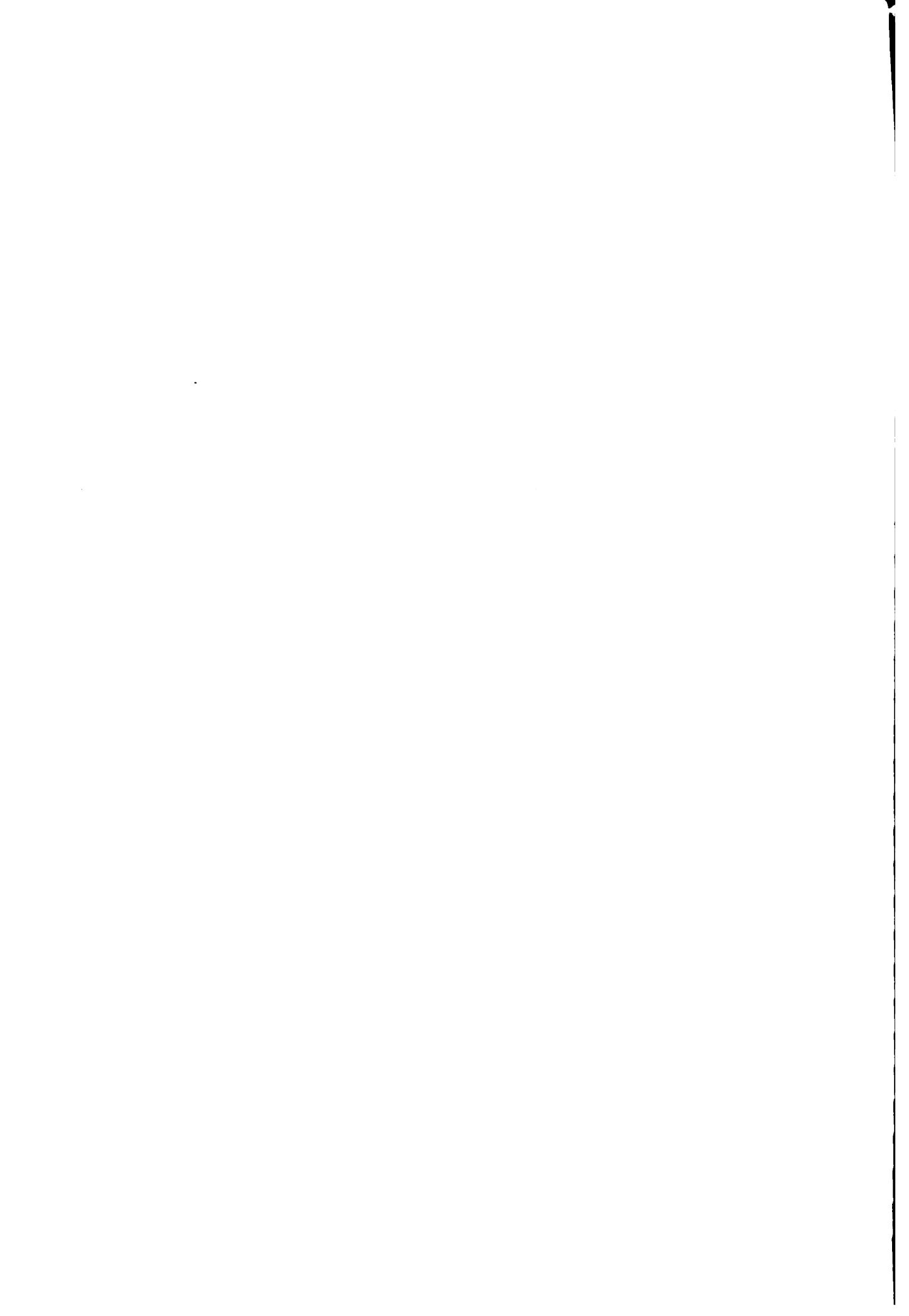


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO  
CONVENIO MACA - ICA - 80/ATN - T/ (SPY-1983-80)  
PROYECTO VALLE CENTRAL (TAPIJUN)

LAMINA N° 4,2



PRESA TIPO - II  
SECCION TIPICA





El control de excedentes será realizado mediante un túnel de descarga de aproximadamente 650 m. de longitud a ser ubicado sobre el estribo izquierdo de la presa, con capacidad máxima de 30 m<sup>3</sup>/Seg. y pendiente de 5% conforme se muestra en la Lámina 4.10 (Túnel tipo I).

Adicionalmente, los volúmenes almacenados podrán ser regulados por una estructura de descarga de fondo constituida por una estructura de captación por rebose aguas arriba de la presa con descarga a una tubería de concreto que atraviese el cuerpo de la presa y descargue a un amortiguador de energía tipo impacto ubicado a corta distancia de su talud de aguas abajo. El control de la descarga desde el reservorio, a través de esta estructura será efectuado mediante el accionamiento de una válvula de mariposa a ser instalada inmediatamente aguas arriba del dissipador y la protección contra el ingreso de sólidos a la tubería de descarga por medio de una rejilla de rieles en la boca de entrada de la captación.

Toda la estructura, cuyas características se muestran en las Láminas 4.3. y 4.4, será construida de concreto armado con excepción del bloque de protección de la tubería que será de concreto ciclópeo.

El trasvase será realizado mediante dos tramos de túnel tipo II, con una longitud total de 2.7 Km. y 1.9 Km., aproximadamente, de canal tipo I-B con capacidad de transporte, ambos, de 5.0 m<sup>3</sup>/Seg. El segundo y más extenso tramo de túnel descargará al Rfo Chamata, cabecera del Rfo Guadalquivir. El control de descarga al sistema de trasvase será efectuado mediante un sistema de compuertas con accionamiento por servomotor ubicados a la entrada del primer tramo del túnel de trasvase.

Las características de los ductos de trasvase, túnel y canal, se muestran en las Láminas 4.10, 4.11 y 4.12.

No ha sido considerada, en esta etapa, la posibilidad de almacenamiento mediante el cierre del Rfo Guadalquivir por no poseerse información sobre transporte sólido en el sector en que pudiera ubicarse dicho reservorio, sector que por hallarse en un tramo de gran capacidad de transporte sólido, del río, podría ocasionar la colmatación prematura del vaso.



No obstante, se recomienda analizar esta alternativa cuando se cuente con la información sedimentológica mínima por cuanto su utilización permitiría la incorporación de tierras adicionales al sistema de riego del Valle Central.

c) Captación.

Las obras de captación están constituidas por una estructura de toma, sobre el Rfo Guadalquivir, aguas arriba de Canasmoro, con descarga a canales ubicados a ambos márgenes del río y capacidad de toma de 1.5 m<sup>3</sup>/Seg. y 2.0 m<sup>3</sup>/Seg. respectivamente. Igualmente dos desarenadores con las capacidades antes indicadas.

La estructura de toma será del tipo II y comprende un azud de cierre del río, un barrage móvil con canal de limpia para el control de sedimentación frente a las ventanas de toma y bocatoma propiamente dicha.

El azud de cierre será de concreto ciclópeo con protección de enchape de piedra en su cara expuesta y enrocado en el pie del cuenco amortiguador.

El barrage móvil, constituido por muros de gufa, pilares, puente de maniobras y canal de limpia, será construido de concreto ciclópeo, con excepción de puentes de maniobras, losas y vigas que lo serán de concreto armado. El fondo del canal de limpia estará protegido con enchape de piedra y el lecho del río, inmediatamente aguas abajo de éste, con enrocado.

Para el control del flujo a través del canal de limpia han sido previstas dos compuertas metálicas con operación por motor estacionario.

La bocatoma será del tipo vertedor con dos compuertas de ingreso y el control de caudales se efectuará por limnómetro. Toda la estructura, con excepción de puentes de maniobras, losas y vigas será de concreto ciclópeo y esas estructuras lo serán de concreto armado. Las compuertas serán metálicas y de operación manual.

La descarga de caudales excedentes será realizada mediante vertedero de control ubicado entre la bocatoma y el desarenador.



Para el control de sedimentos han sido previstos desarenadores de tipo II, constituido cada uno por una nave con capacidad total de 2.5 m<sup>3</sup>/Seg. y descarga de purga intermitente.

El ingreso a la nave del desarenador estará controlado por una compuerta y la descarga será por rebose. Para la purga de sedimentos la nave contará con dos compuertas de fondo que permitan tanto la purga de sólidos como la descarga de los volúmenes de agua ubicados por sobre el canal colector de sedimentos.

La totalidad de esta estructura estará construída en concreto armado y las compuertas serán metálicas y de accionamiento manual.

Las características generales de las estructuras de toma y desarenamiento se muestran en las Láminas 4.5, 4.6, 4.7, 4.8 y 4.9.

#### d) Conducción.

La conducción a las áreas de riego se efectuará por canales ubicados a ambos márgenes del Rfo Guadalquivir, de sección variable, longitud estimada de 79 Km. en total, pendiente constante de 0.001 y capacidad variable de 2.0 m<sup>3</sup>/Seg. a 0.5 m<sup>3</sup>/Seg.

La sección de los canales principales será trapecial en los tramos de excavación en tierra y rectangular, con revestimiento de concreto o mampostería de piedra, en los tramos que sean excavados en roca. En los estimados de costos para obras de conducción (Anexo 3) se indican las extensiones correspondientes a cada tipo de sección y material de excavación.

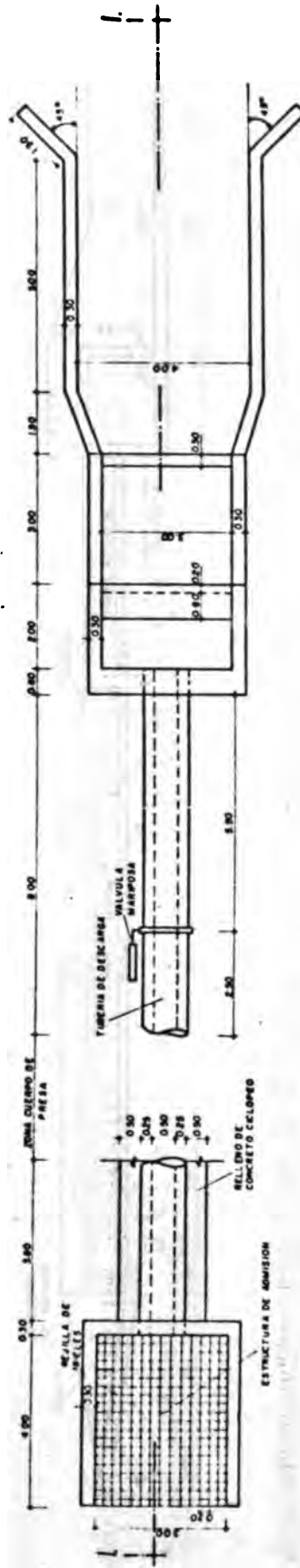
Las estructuras en el canal comprenderán veinte y ocho tomas para canales laterales, de 0.100 m<sup>3</sup>/Seg. de capacidad cada una, construídas en concreto armado y provistas de compuertas metálicas, de operación manual para el control del flujo, ocho cruces de ríos y quebradas mayores y diez y ocho de quebradas menores. Los cruces de ríos y quebradas estarán constituidos por tramos de canal cubierto, ambos de concreto armado.



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA- IICA- BID/ATN- TF (SPI-1983-80

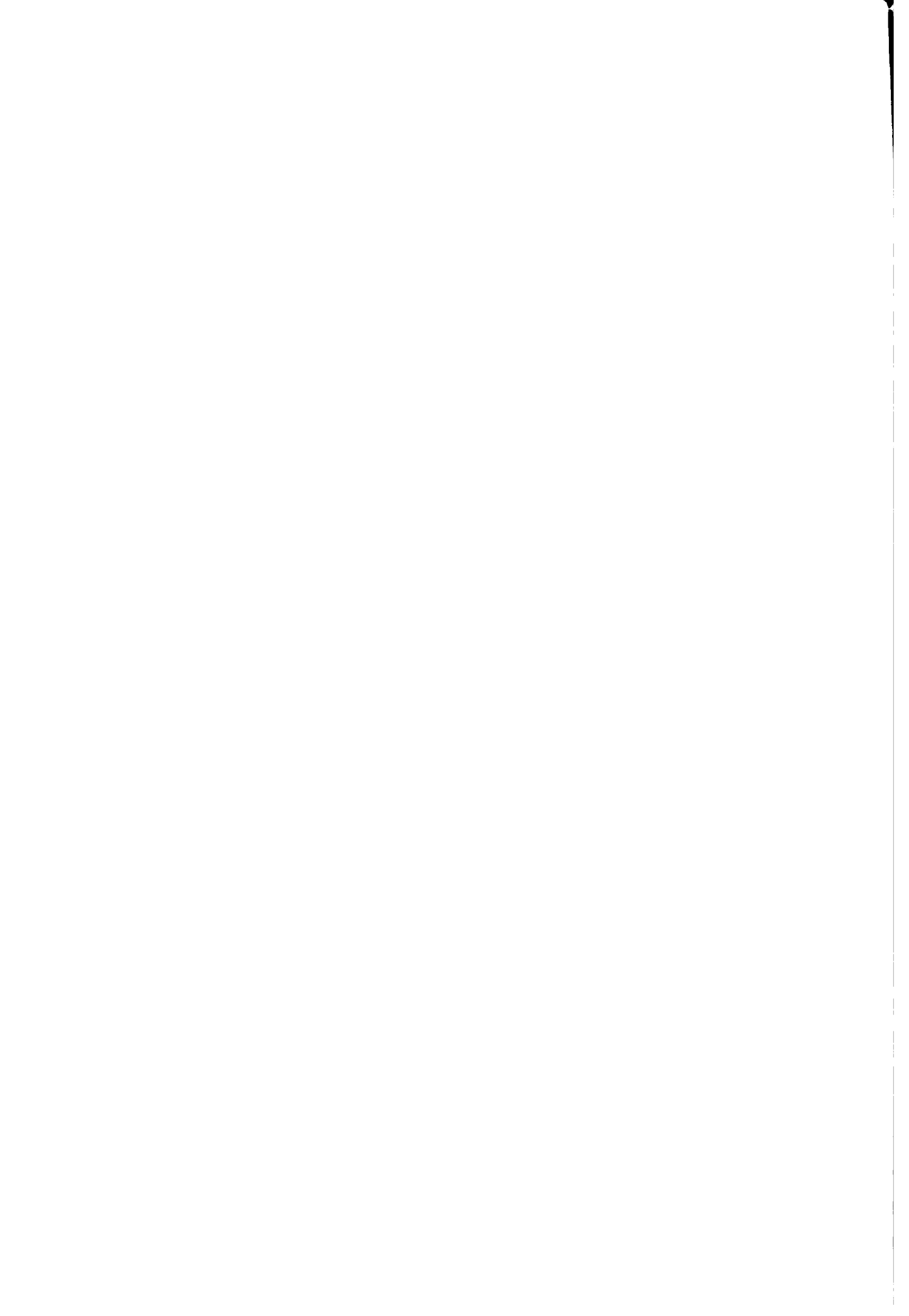
PROYECTO: VALLE CENTRAL (TARIJA)

LAMINA Nº 4,3



ESTRUCTURA DE DESCARGA TIPO-II

PLANTA

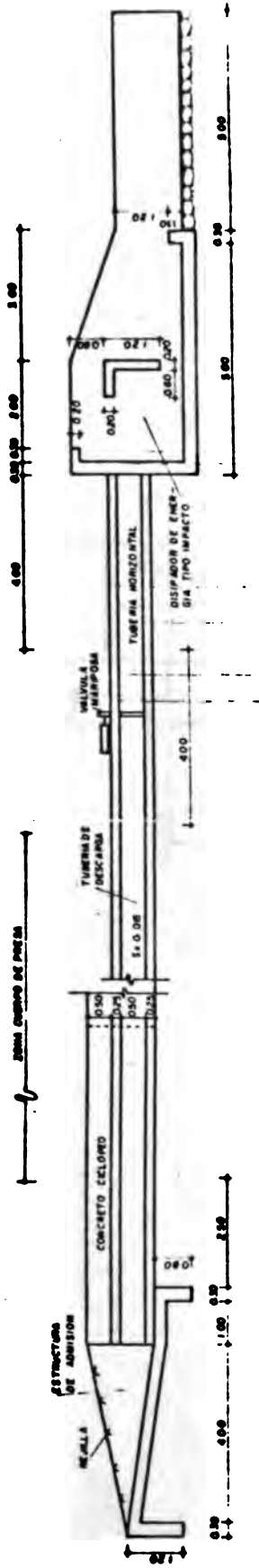




IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO  
CONVENIO MACA-INCA-80/ATN-TF (SPI-1593-80)

PROYECTO: VALLE CENTRAL (TARLJA)

LAMINA Nº 4,4



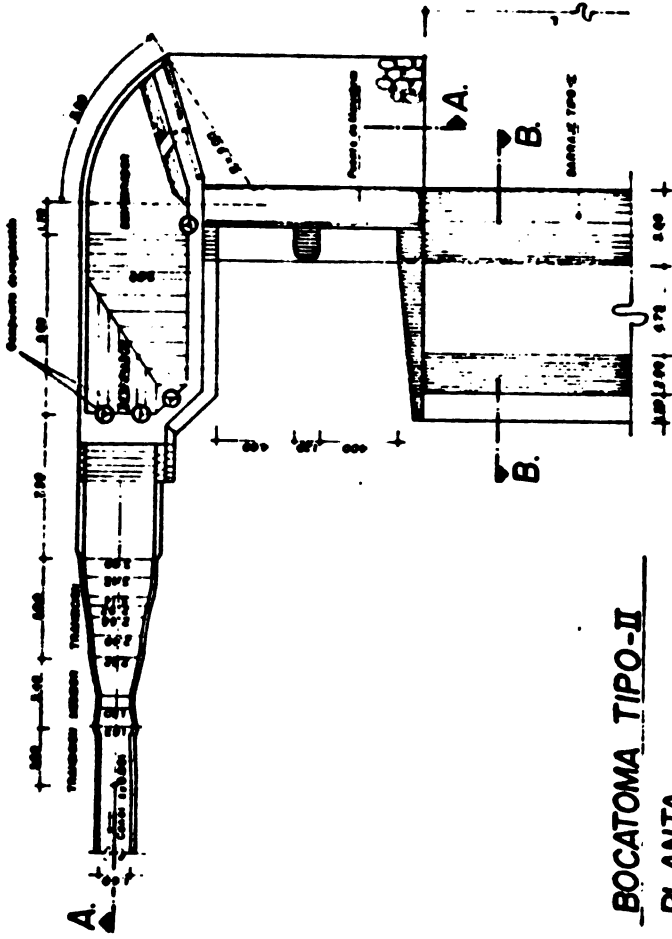
SECCION I-I



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA - IICA - BID / ATN - TF (SP) - 1503-80

PROYECTO: VALLE CENTRAL (TAPUJA)

LAMINA N° 4,5



BOCATOMA TIPO-II  
PLANTA



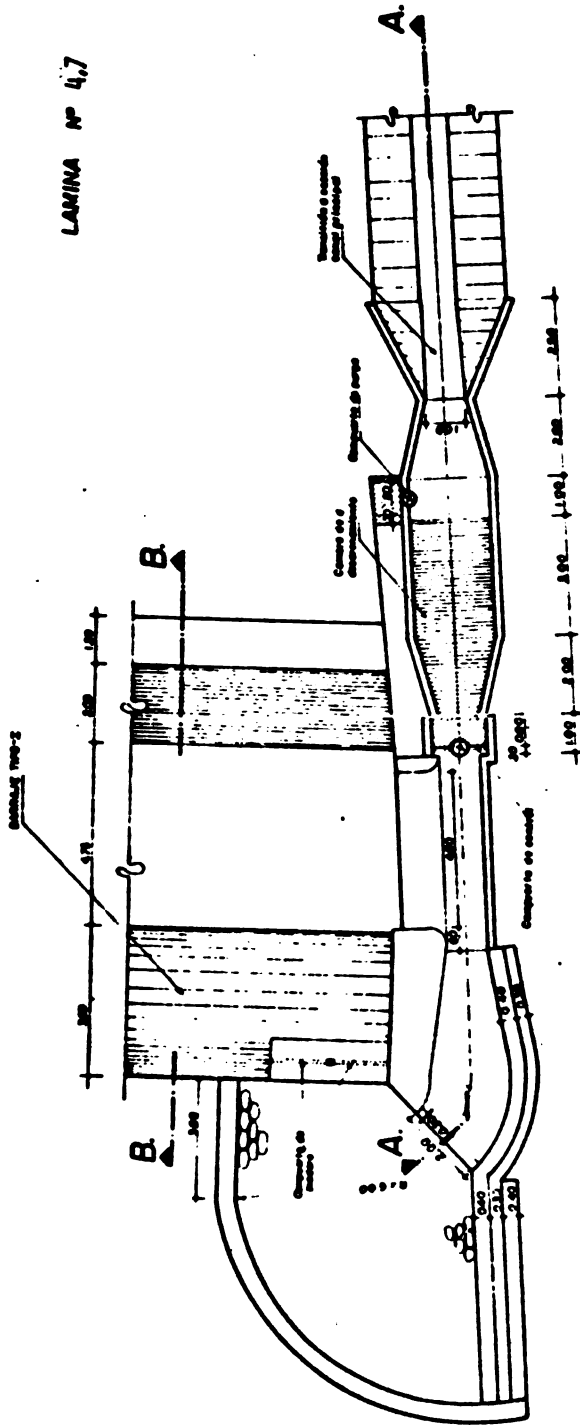




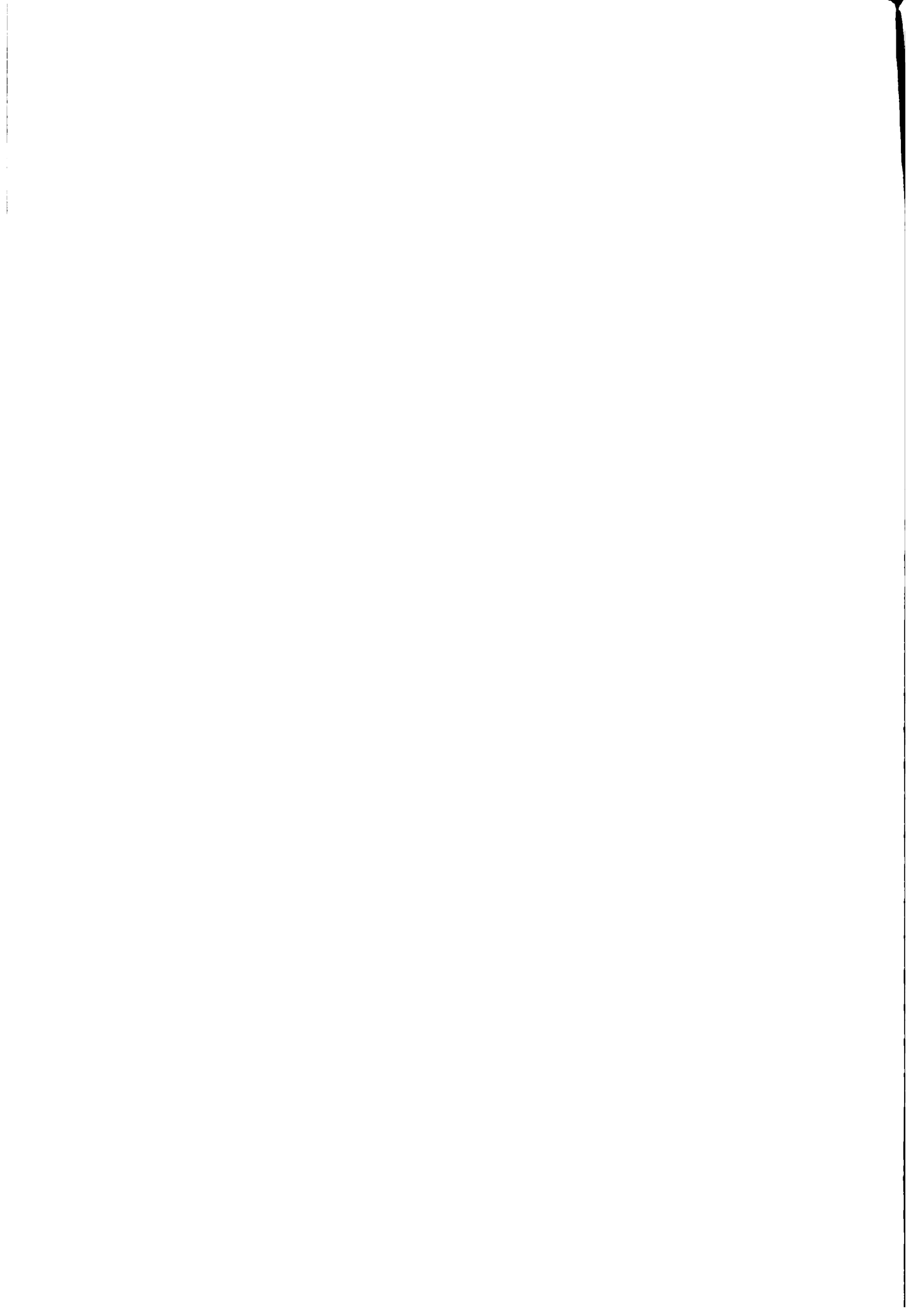
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA-ICA-BID/ATN-TF(SPI-1593-80)

PROYECTO: VALLE CENTRAL (TARIJA)

LAMINA Nº 4.7

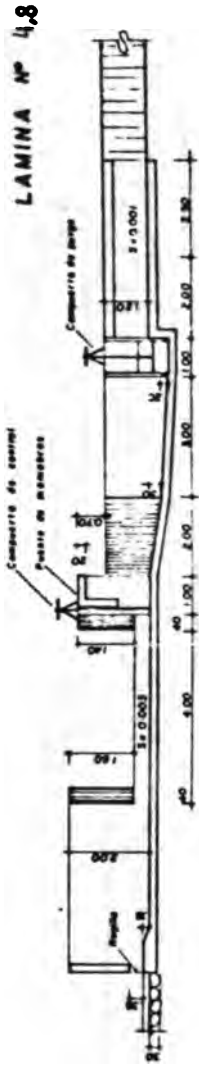


BOCATOMA TIPO-IV  
PLANTA

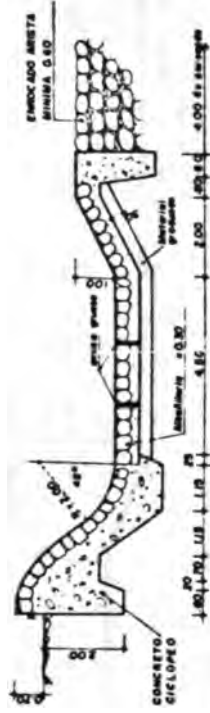




IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA - IICA-88/ATN - TF ISPI-1983-80  
PROYECTO: VALLE CENTRAL (TARIJA)



CORTE A - A



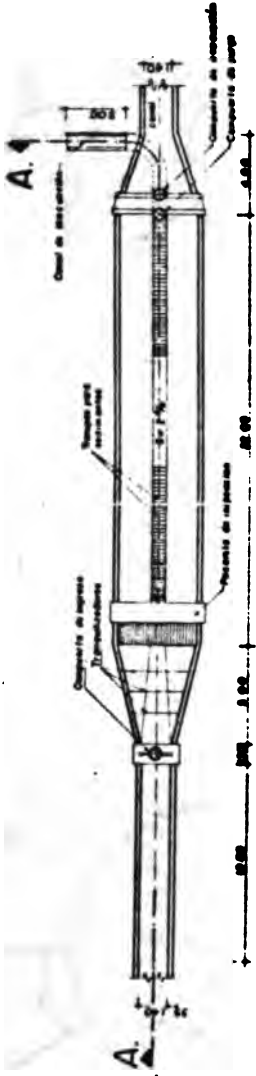
BARRAJE TIPO - I

CORTE B - B

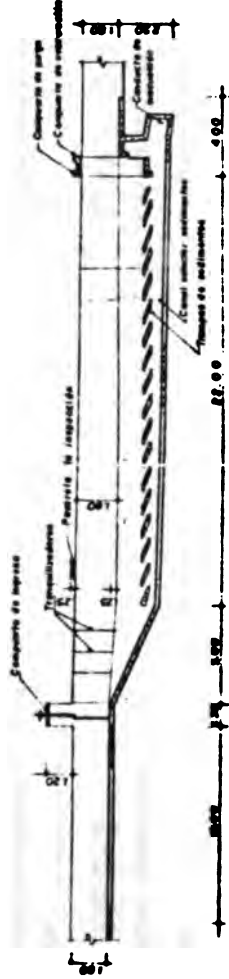


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA - INCA - BID/INTN - TF (SP) - 1983 - 80  
PROYECTO VALLE CENTRAL (TAPLUP)

LAMINA Nº 4.9



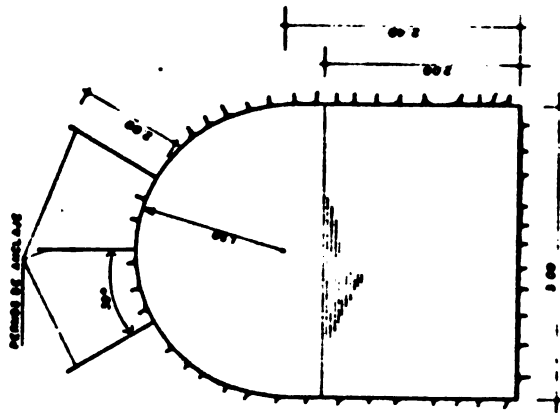
DESARENADOR TIPO II  
PLANTA



CORTE A - A



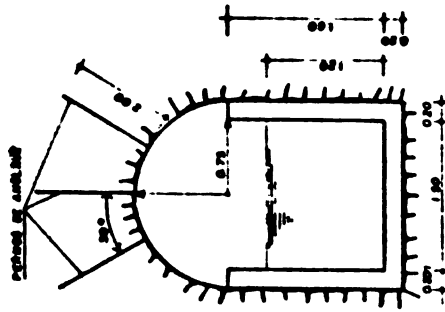
IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE REGO  
CONVENIO MACA-IICA-BID/ATN-TF (SPT-1993-90)  
PROYECTO: VALLE CENTRAL (TARAJA)



TUNEL TIPO-I  
CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

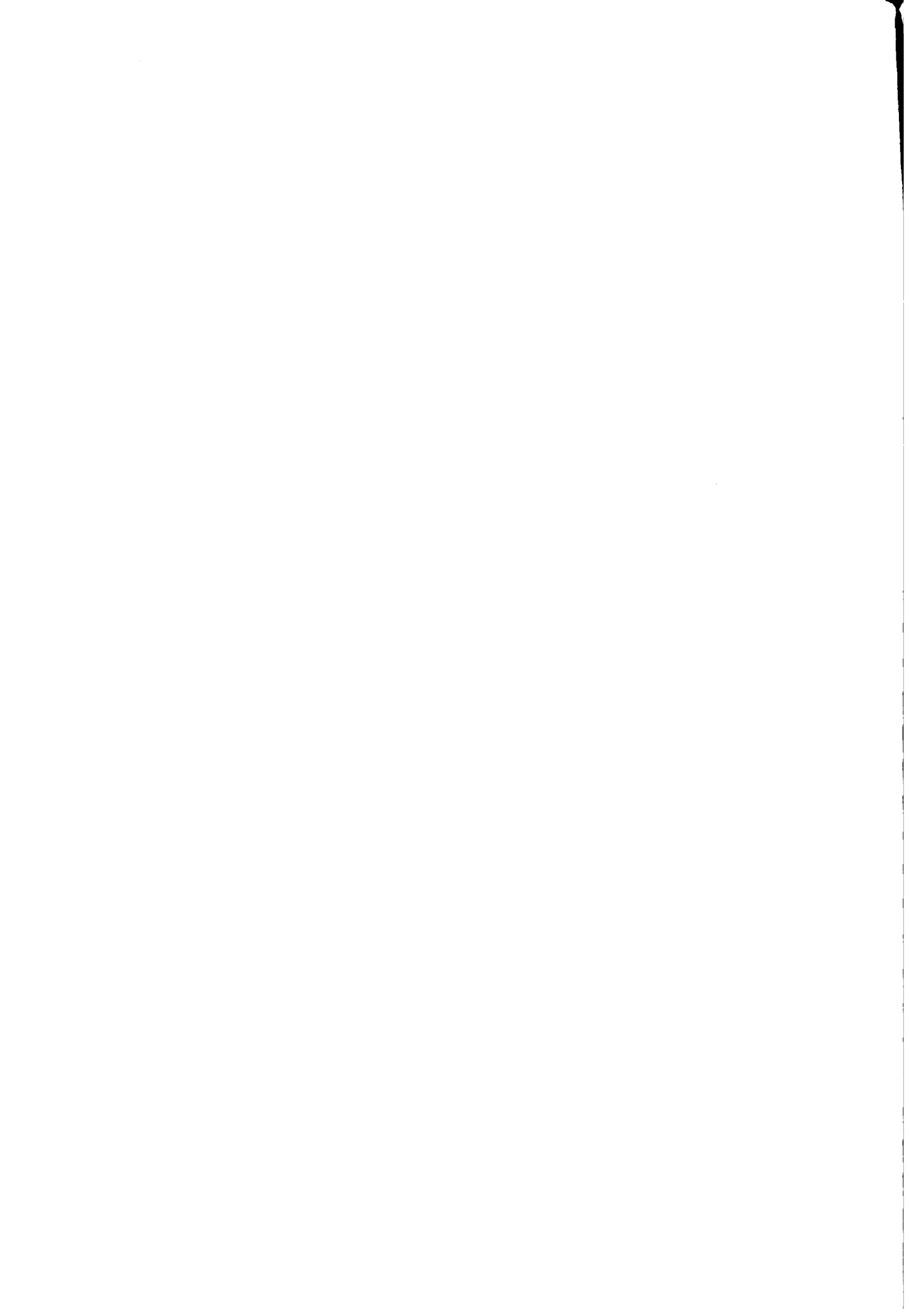
Q <sub>max</sub>	230 m <sup>3</sup> /seg
B	3.00 m
d	2.40 m
S	2.05
R	80.040

LAMINA GRAFICO N° 4,10



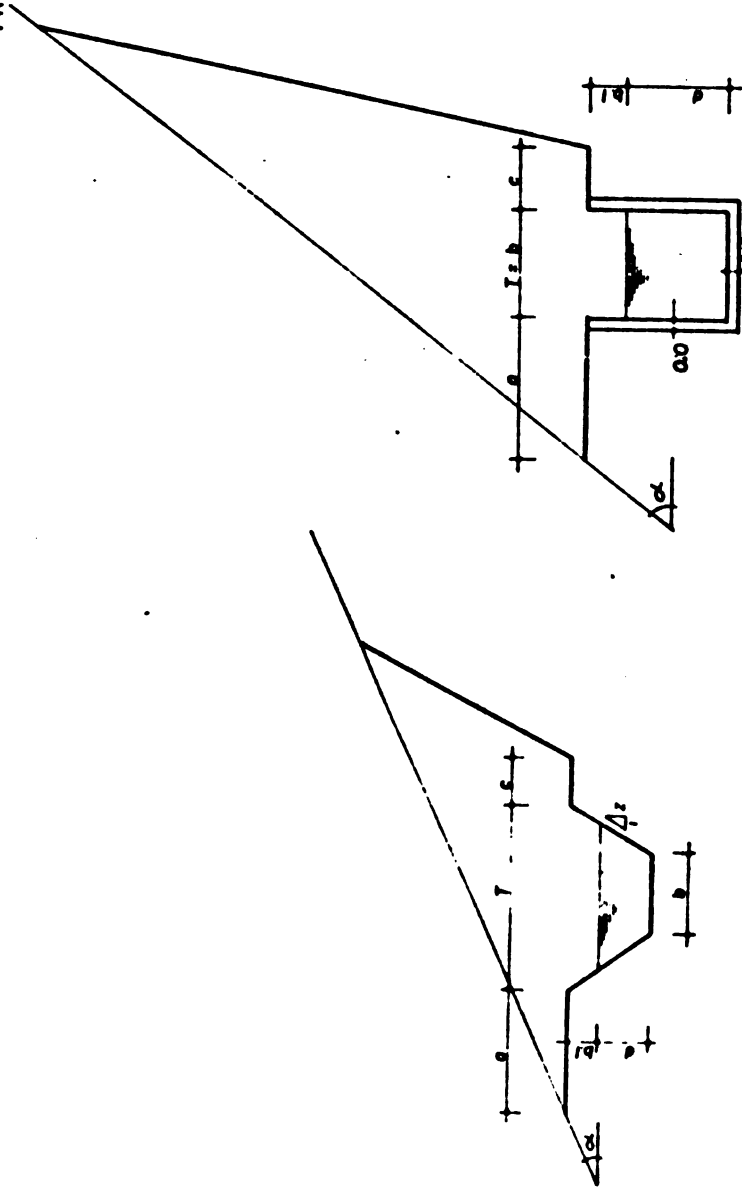
TUNEL TIPO-II  
CARACTERISTICAS HIDRAULICAS

Q <sub>max</sub>	250 m <sup>3</sup> /seg
B	3.50 m
d	2.80 m
S	2.40 m
R	80.04
R	80.030



IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
CONVENIO MACA - IICA - BID / ATN - TP (SPI) - 1983 - 80  
PROYECTO - VALLE CENTRAL (TARIJA)

LAMINA Nº 4.11



SECCION TIPICA CANAL EN TIERRA (A)    SECCION TIPICA CANAL EN ROCA (B)



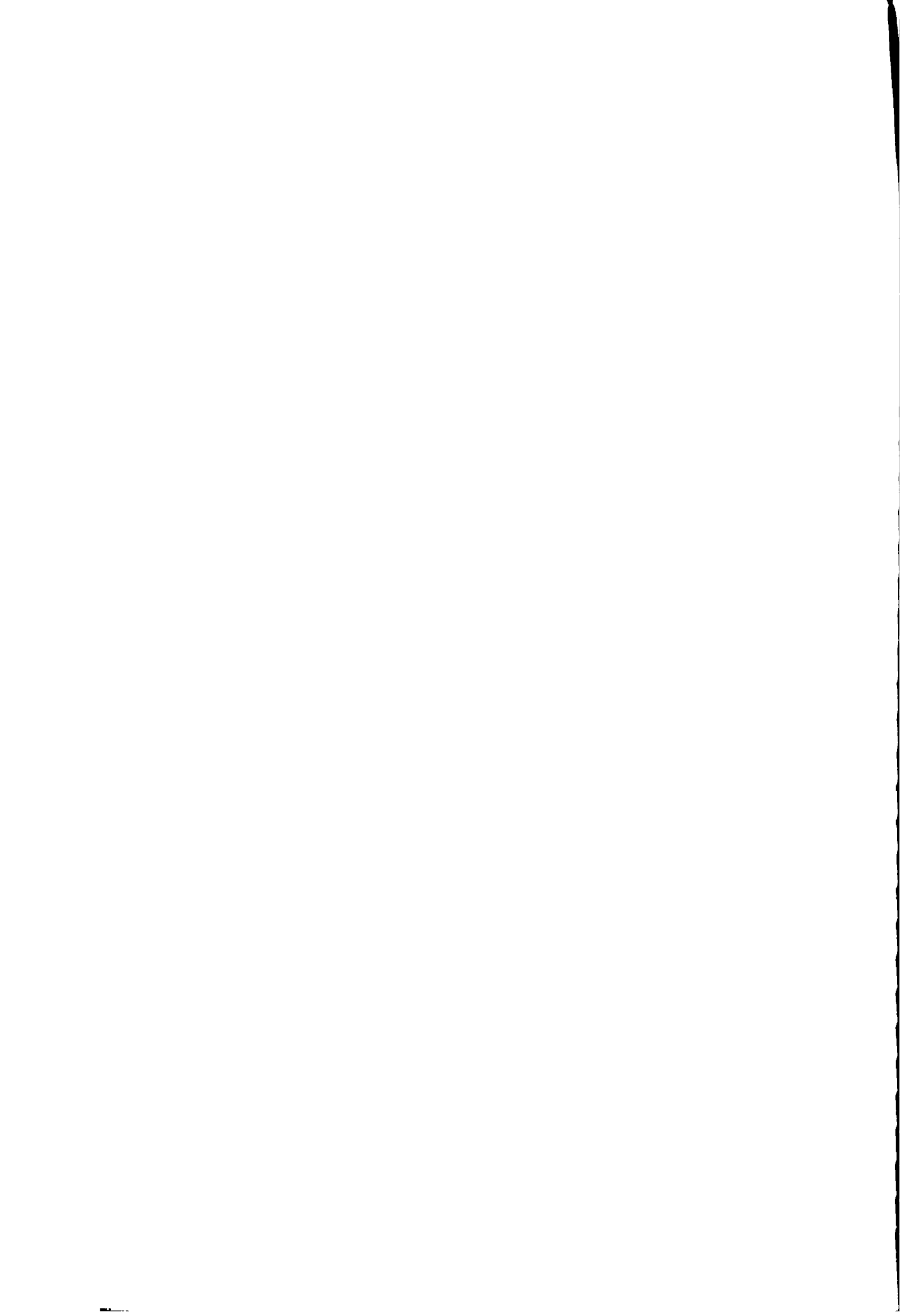


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
 CONVENIO MACA - ICA - BID/ATN - TF (SP)-1563 - 80

PROYECTO : VALLE CENTRAL (TARIJA)

LAMINA Nº 4.12

TIPO	MATERIAL EXCAVACION	α (°)	b (m)	d (m)	b.l (m)	Z	T (m)	g (m)	c (m)	B	Q (m Seg)
I - A	TIERRA	100	1.60	1.60	0.50	I	5.80	3.00	1.00	0.001	5.3
I - B	ROCA	450	1.90	2.00	0.50	V	1.90	3.00	1.00	0.001	5.0
II - A	TIERRA	100	1.30	1.35	0.40	I	4.80	3.00	1.00	0.001	3.0
II - B	ROCA	450	1.60	1.60	0.40	V	1.60	3.00	1.00	0.001	3.0
III - A	TIERRA	225	1.15	1.15	0.40	I	4.25	1.00	0.50	0.001	2.0
III - B	ROCA	450	1.40	1.40	0.40	V	1.40	1.00	0.50	0.001	2.0
IV - A	TIERRA	225	1.00	1.05	0.35	I	3.80	1.00	0.50	0.001	1.5
IV - B	ROCA	450	1.25	1.25	0.40	V	1.25	1.00	0.50	0.001	1.5
V - A	TIERRA	225	0.90	0.90	0.30	I	3.30	1.00	0.50	0.001	1.0
V - B	ROCA	450	1.05	1.10	0.40	V	1.05	1.00	0.50	0.001	1.0
VI - A	TIERRA	225	0.75	0.85	0.30	I	2.65	1.00	0.50	0.001	0.5
VI - B	ROCA	450	0.80	0.85	0.40	V	0.80	1.00	0.50	0.001	0.5
VII - A	TIERRA	225	0.60	0.65	0.30	I	2.30	1.00	0.50	0.001	0.4
VII - B	ROCA	450	0.75	0.85	0.30	V	0.75	1.00	0.50	0.001	0.4
VIII - A	TIERRA	225	0.55	0.55	0.25	I	2.15	1.00	0.50	0.001	0.3
VIII - B	ROCA	450	0.85	0.70	0.30	V	0.65	1.00	0.50	0.001	0.3
IX - A	TIERRA	225	0.45	0.50	0.20	I	1.85	1.00	0.50	0.001	0.2
IX - B	ROCA	450	0.60	0.60	0.25	V	0.60	1.00	0.50	0.001	0.2

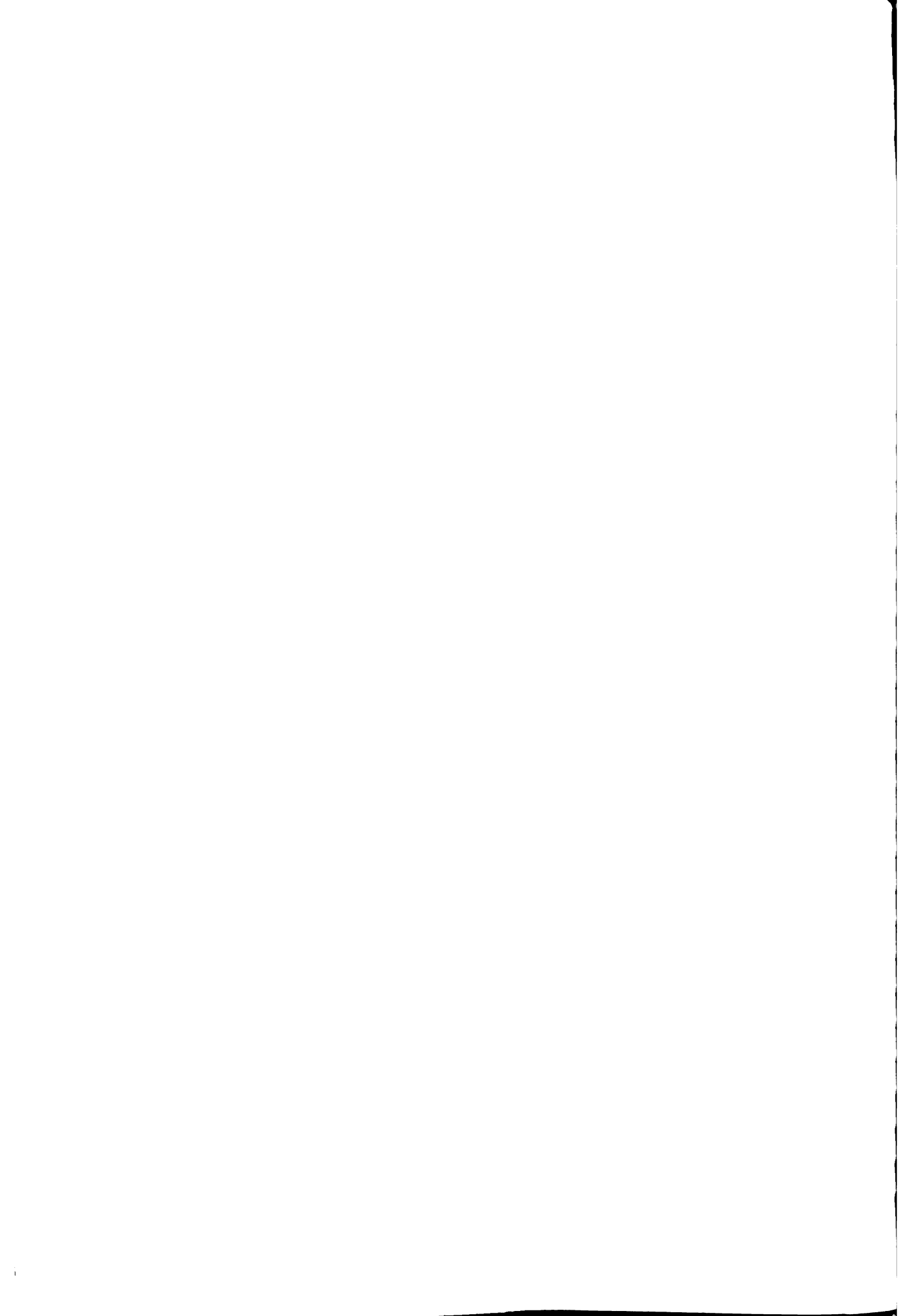


IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO  
 CONVENIO MACA - RICA - BID/ATN - TF (SPI)-1563 - 80

PROYECTO : VALLE CENTRAL (TARIJA)

LAMINA Nº 4,12

TIPO	MATERIAL EXCAVACION	$\alpha$ (°)	B (m)	d (m)	h <sub>t</sub> (m)	Z	T (m)	e (m)	c (m)	s	Q (m <sup>3</sup> /Seg)
I - A	TIERRA	100	160	160	0.50	I	5.00	3.00	1.00	0.001	5.3
I - B	ROCA	45.0	190	200	0.50	V	1.90	3.00	1.00	0.001	9.0
II - A	TIERRA	100	130	135	0.40	I	4.80	3.00	1.00	0.001	3.0
II - B	ROCA	45.0	160	160	0.40	V	1.60	3.00	1.00	0.001	3.0
III - A	TIERRA	22.5	115	115	0.40	I	4.25	1.00	0.50	0.001	2.0
III - B	ROCA	45.0	140	140	0.40	V	1.40	1.00	0.50	0.001	2.0
IV - A	TIERRA	22.5	100	105	0.35	I	3.80	1.00	0.50	0.001	1.5
IV - B	ROCA	45.0	125	125	0.40	V	1.25	1.00	0.50	0.001	1.5
V - A	TIERRA	22.5	090	090	0.30	I	3.30	1.00	0.50	0.001	1.0
V - B	ROCA	45.0	105	110	0.40	V	1.05	1.00	0.50	0.001	1.0
VI - A	TIERRA	22.5	075	0.85	0.30	I	2.65	1.00	0.50	0.001	0.5
VI - B	ROCA	45.0	080	0.85	0.40	V	0.80	1.00	0.50	0.001	0.5
VII - A	TIERRA	22.5	060	0.65	0.30	I	2.50	1.00	0.50	0.001	0.4
VII - B	ROCA	45.0	075	0.85	0.30	V	0.75	1.00	0.50	0.001	0.4
VIII - A	TIERRA	22.5	055	0.55	0.25	I	2.15	1.00	0.50	0.001	0.3
VIII - B	ROCA	45.0	0.65	0.70	0.30	V	0.65	1.00	0.50	0.001	0.3
IX - A	TIERRA	22.5	0.45	0.50	0.20	I	1.85	1.00	0.50	0.001	0.2
IX - B	ROCA	45.0	0.60	0.60	0.25	V	0.60	1.00	0.50	0.001	0.2



Adicionalmente, el sistema de conducción prevé una estación de bombeo a ser ubicada en el canal principal de la margen derecha, con la finalidad de dominar áreas de tierras hábiles situadas sobre la margen izquierda del Rfo Calama. La ubicación de esta estructura se muestra en la Lámina 4.1.

El trazo y las secciones típicas del canal se muestran en las Láminas 4.1, 4.11 y 4.12.

#### e) Distribución.

El sistema de distribución comprende 44 Km. de canales laterales, de 0.5 m<sup>3</sup>/Seg. de capacidad y 96 Km. de canales sublaterales con capacidades variables de 200 a 300 Lts/Seg. Ambos sistemas de canales serán construidos en tierra y sin revestimiento.

El control de flujo en los canales sublaterales estará fijado por ciento veinte tomas sublaterales con operación por compuertas ubicadas en la cebecera de cada canal sublateral y en la sección de toma del canal lateral alimentador.

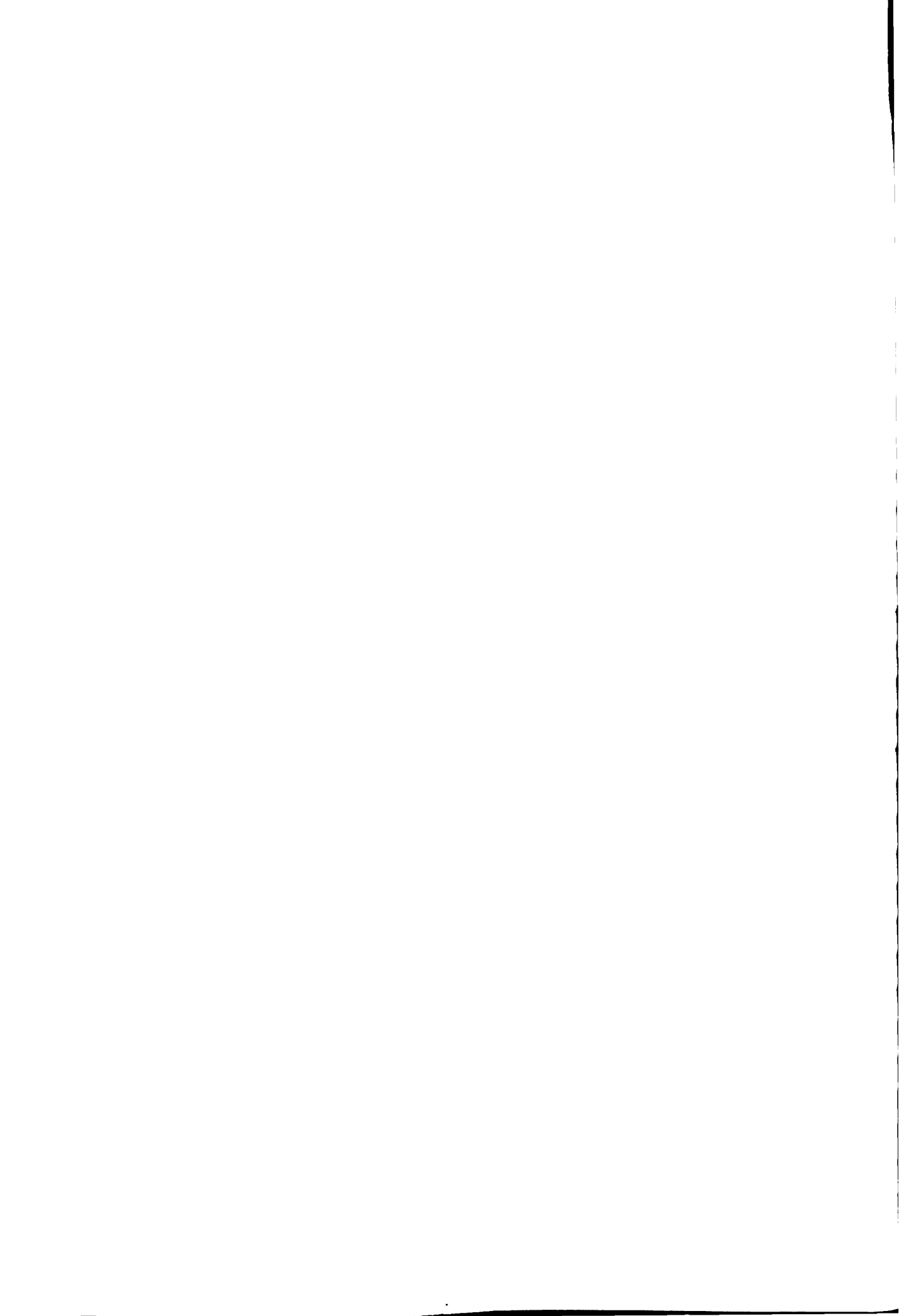
Las estructuras de toma sublateral serán de concreto y las compuertas metálicas con accionamiento manual.

#### f) Drenaje.

El sistema de drenaje será del tipo de canales abiertos, excavados en tierra y con capacidad total de drenaje de 4.0 m<sup>3</sup>/Seg. y descarga al Rfo Guadalquivir.

La longitud total de drenes será de 37 Km. para los de primer orden, 63 Km. de segundo orden y 122 Km. de tercer orden o drenaje parcelario.

Adicionalmente se prevé la construcción de veinte y cuatro estructuras de cruce con canales laterales y otros.



#### 4.2 Aspectos de Mercado para la Producción del Proyecto Valle Central de Tarija

El estudio sobre análisis de mercado (Capítulo 5) muestra que existe una demanda insatisfecha para todos los productos principales a ser producidos en el proyecto Valle Central de Tarija, el Cuadro 4.2.1 muestra la relación de participación entre la mencionada demanda insatisfecha, y la oferta del producto proveniente del proyecto.

El Cuadro 4.2.2, detalla en función de la producción total, menos el autoconsumo y las reservas para semillas, el volumen que el proyecto Valle Central pondrá al mercado anualmente.

El anterior análisis, demuestra que existe un amplio mercado para la producción del proyecto.

#### 4.3 Aspectos Financieros

El análisis financiero, está enfocado a las 3 partes componentes del proyecto:

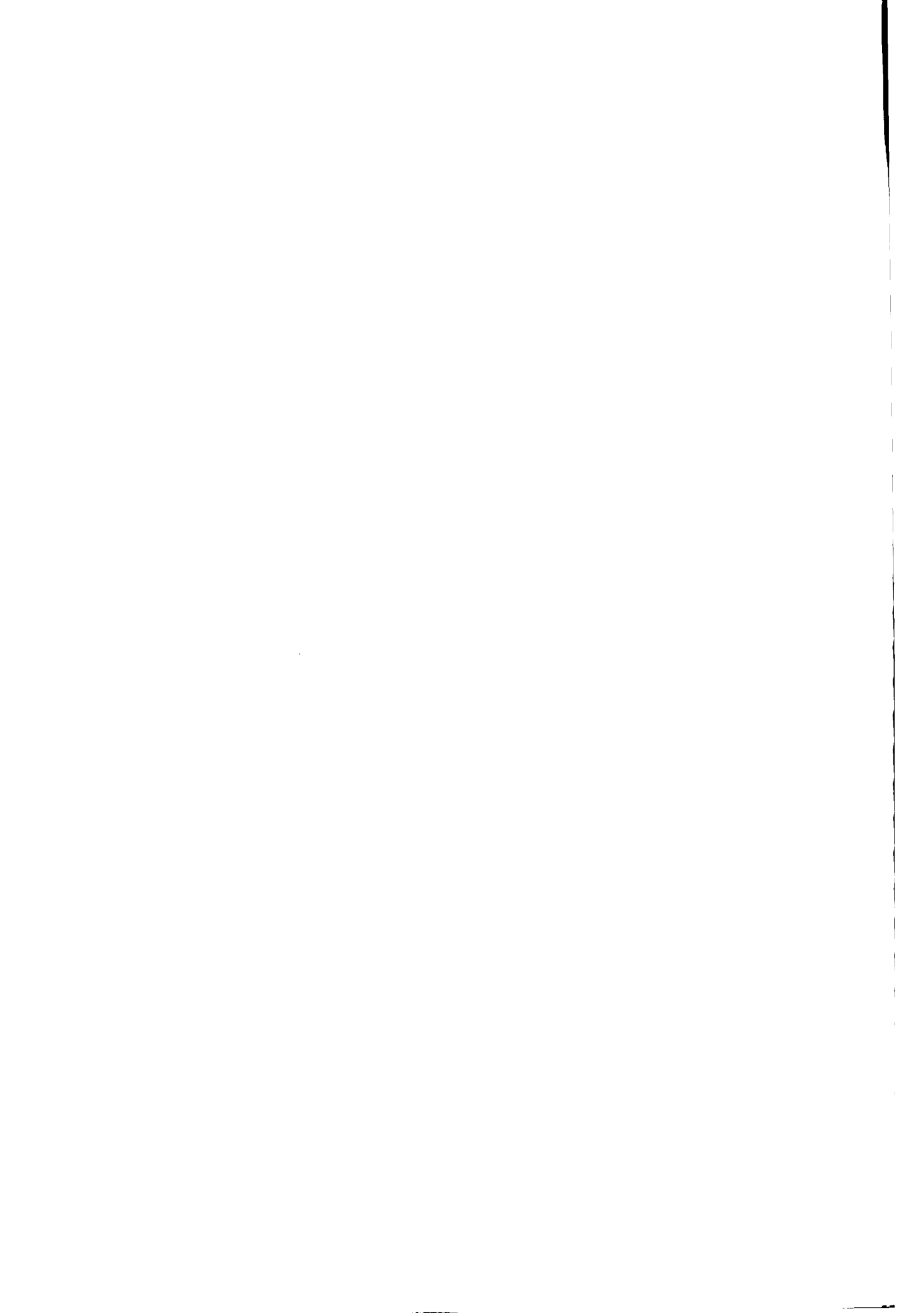
- Un análisis financiero a nivel de unidades de producción.
- Un análisis a nivel de sistemas de riego y unidad ejecutora.
- Un análisis a nivel de proyecto.

Para cada parte componente, se realizan análisis de: rentabilidad, financiamiento y factibilidad financiera.

##### 4.3.1 Análisis a Nivel de Unidad Tipo de Producción de 15.0 Ha.

###### a) Programación de Producción.

En función de la cédula media de cultivos, establecida en el Capítulo de Aspectos Técnicos (Cuadro 4.1.3), el Cuadro 4.3.1, presenta la programación agrícola para la unidad tipo de producción. Como se puede observar, en esta programación no existen cambios substanciales sobre los cultivos actuales, sino más bien una racionalidad en la utilización de la tierra, y un uso adicional del suelo, incorporando en forma sistemática una segunda cosecha en aquellos cultivos cuya produc-





ción de invierno sea probada, por un lado, y por el otro, constituyen productos básicos en el autoconsumo familiar. Asimismo, manteniendo un margen de seguridad para el proyecto, el coeficiente de uso de suelo, se lo mantiene en la relación 100% en cultivos de verano, y sólo el 60% con cultivos de invierno.

b) Costos de Inversión, Operación, Mantenimiento y Administración.

Los costos de inversión mostrados en el Cuadro 4.3.2, reflejan las necesidades de la unidad de producción en lo referente a adecuación parcelaria para el riego, la dotación mínima de equipo y herramientas, y el capital de operaciones necesario para el nivel de producción programado.

El capital de operaciones programado, se refiere a los requerimientos monetarios de los costos de operación de los cultivos para el primer año.

Los costos de producción de la unidad en las situaciones "sin" y "con" proyecto se muestran en el Cuadro 4.3.3, y como se puede observar, los mismos alcanzan un nivel anual de 13,526 US\$, sobre la situación actual, la misma que es de US\$ 2,190.

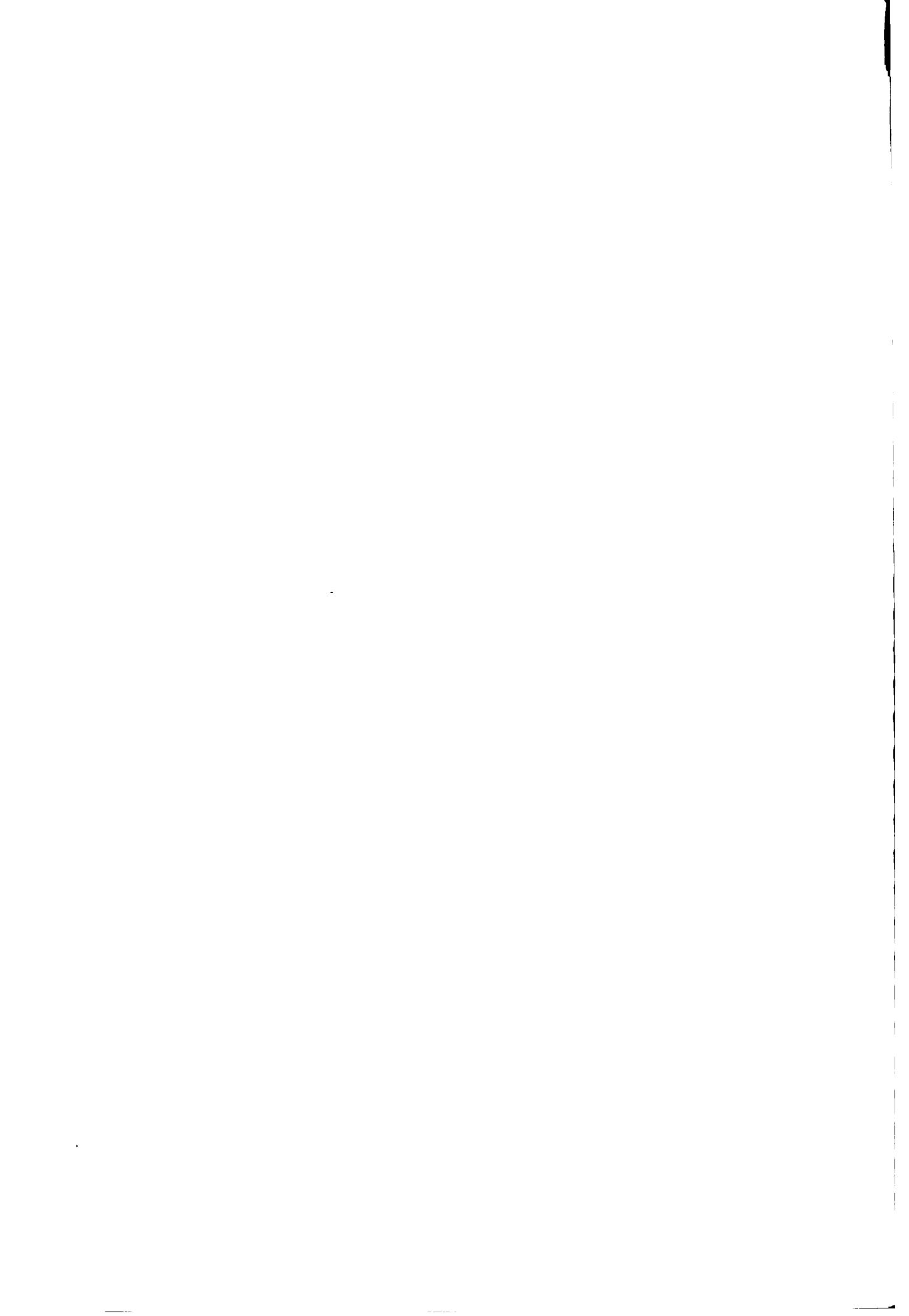
El Cuadro 4.3.4, presenta los costos de mantenimiento de la unidad, los mismos que suman US\$ 971 por año, tomando un 10% sobre la inversión en obras civiles y un 30% sobre el equipo y herramientas.

c) Ingresos.

Los ingresos totales de la unidad, alcanzan en la situación con proyecto a 59,873 US\$ anuales, mientras que en la situación actual presentan un monto de sólo US\$ 5,042 según se detalla en el Cuadro 4.3.5.

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.6, presenta el flujo de fondos provenientes de la diferencia entre ingresos totales y costos totales. De la evaluación de dicho fondo, se obtuvieron los siguientes indicadores:



**CUADRO Nº 4.2.1 - OFERTA-DEMANDA A NIVEL NACIONAL EN TM**

<u>Cultivo</u>	<u>Demanda Insatisfecha a Nivel Nacional</u>	<u>Oferta Proyecto Valle Central Tarija</u>	<u>Balance</u>
Mafz (Blando)	30,000	438	(29,562)
Papa	150,000	13,870	(136,130)
Trigo	250,000	269	(249,731)
Arvejas	580	400	(180)
Cebollas	6,600	2,389	(4,211)
Repollo <u>1/</u>	6,900	6,996	96
Alfalfa	100,000	24,000	(76,000)
Vid	-	9,000	-
Duraznos <u>2/</u>	6,500	4,000	(2,500)

1/ 2.3 Kg/año

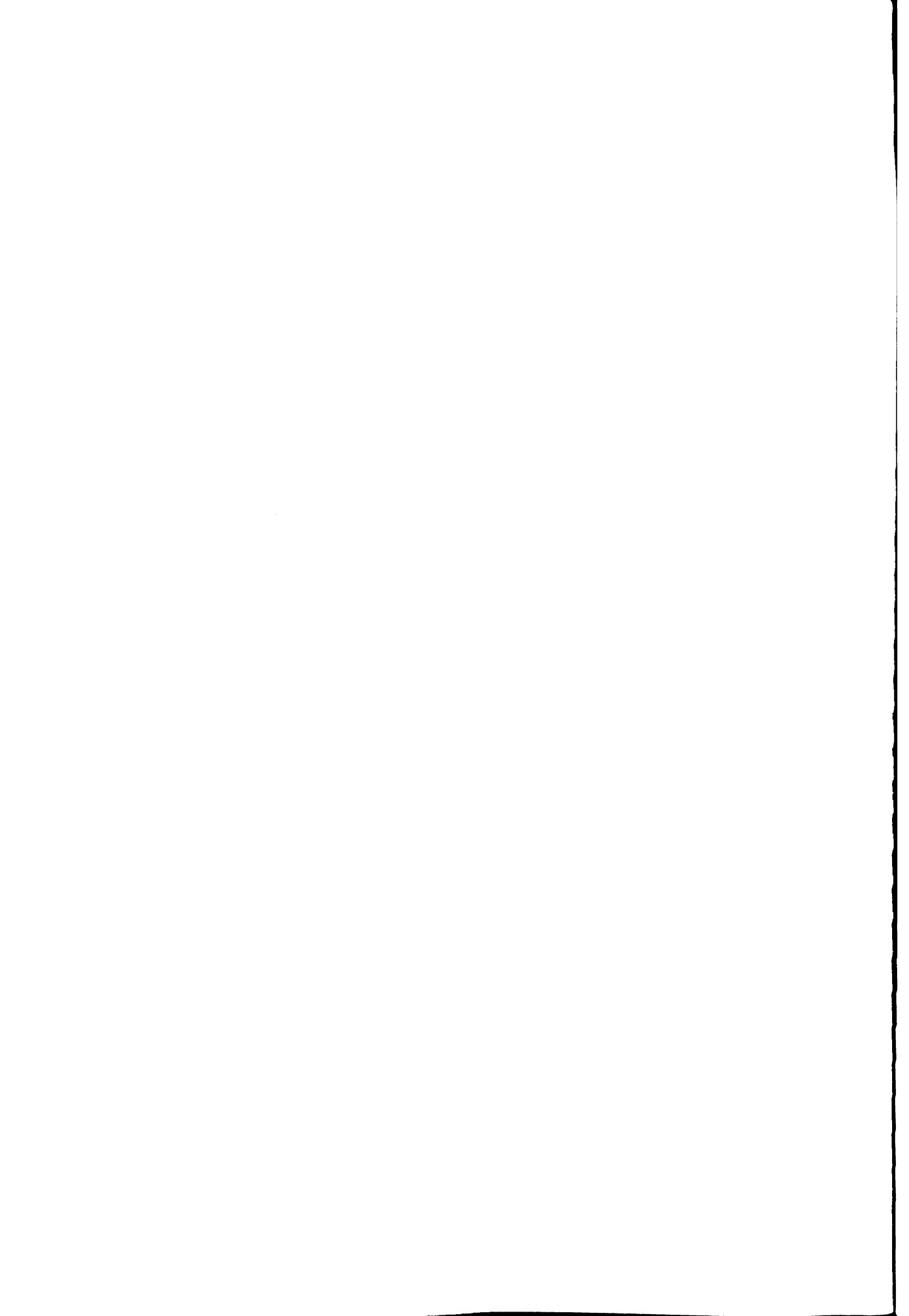
2/ Asumir 1 Kg/per cápita (5.05 Kg. frutas x 20%).

**CUADRO Nº 4.2.2 - PRODUCCIÓN Y VOLUMEN DE VENTAS POR PRODUCTOS**

<u>Cultivos</u>	<u>Total Ha</u>	<u>Producción Total TM</u>	<u>Autoconsumo</u>		<u>Semilla</u>		<u>Ventas</u>
			<u>Per Cápita Kg/Año</u>	<u>Total TM</u>	<u>Kg/Ha</u>	<u>TM</u>	
Mafz	200	500	30.0	48	70	14	438
Papa	1,200	15,600	106.0	170	1,300	1,560	13,870
Trigo	200	320	14.0	23	140	28	269
Arvejas	200	400	-	-	-	-	400
Cebollas	200	2,400	7.0	11	-	-	2,389
Repollo *	200	7,000	2.3	4	-	-	6,996
Alfalfa	1,600	24,000	-	-	-	-	24,000
Vid	600	9,000	-	-	-	-	9,000
Duraznos	400	4,000	-	-	-	-	4,000

\* Peso Promedio Repollo 700 Grs.

NOTA: Autoconsumo sobre 320 familias.



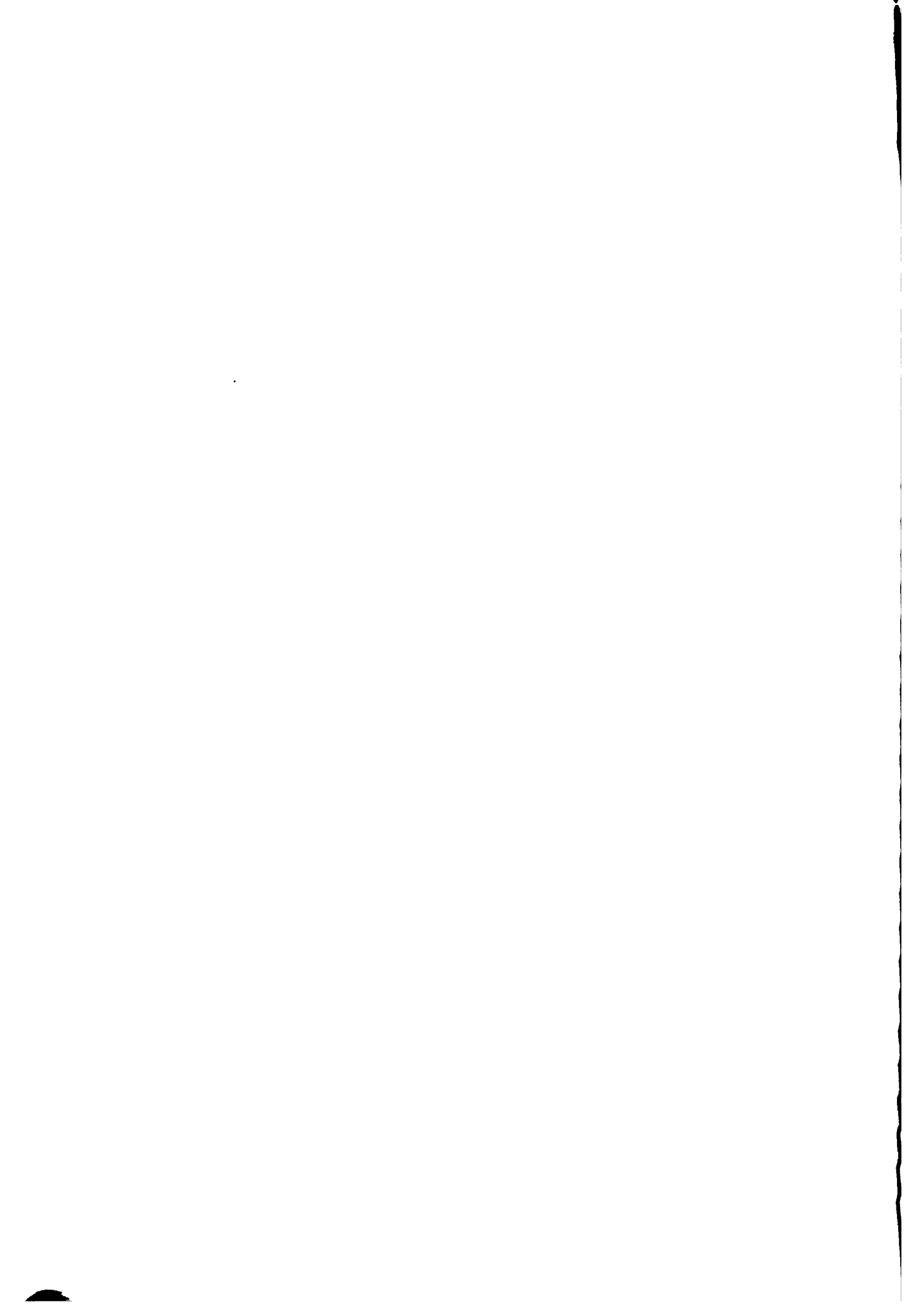
**CUADRO No 4.3.1 - PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN DE LA UNIDAD TIPO DE 15.0 HA.**

Cultivo	Año 0		Año 1		Año 2		Años 3-4		Año 5		Años 6-20	
	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P
<b>"Sin" Proyecto:</b>												
Maz	5.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fu.d	1.9	12.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigo	3.2	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arvejas	0.3	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alfalfa	1.3	8.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
En Descanso	3.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>"Con" Proyecto:</b>												
Maz	-	-	0.75	1.9	0.75	1.9	0.75	1.9	0.75	1.9	0.75	1.9
Papa	-	-	4.50	58.5	4.50	58.5	4.50	58.5	4.50	58.5	4.50	58.5
Trigo	-	-	0.75	1.2	0.75	1.2	0.75	1.2	0.75	1.2	0.75	1.2
Arvejas	-	-	0.75	1.5	0.75	1.5	0.75	1.5	0.75	1.5	0.75	1.5
Cebolla	-	-	0.75	9.0	0.75	9.0	0.75	9.0	0.75	9.0	0.75	9.0
Repollo (*)	-	-	0.75	37.5	0.75	37.5	0.75	37.5	0.75	37.5	0.75	37.5
Alfalfa (1)	-	-	6.00	-	6.00	90.0	6.00	90.0	6.00	90.0	6.00	90.0
Vid (2)	-	-	2.25	-	2.25	-	2.25	13.5	2.25	34.0	2.25	34.0
Duraznos (3)	-	-	1.50	-	1.50	-	6.0	6.0	1.50	6.0	1.50	15.0
<b>Total</b>	<b>15.5</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>

S = Superficie en Hectáreas.  
 P = Producción en Kg. o Tn.  
 (\*) Se refiere a Miles de Unidades.  
 (1) Alfalfa en producción 4 años.  
 (2) Vid a partir de 5 años, vida útil 25 años (rendimiento 40. 3-4).  
 (3) Duraznos a partir de 6 años, vida útil 20 años (rendimiento 40: 3-5).

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

	Inversión Total	Cronograma de Desembolsos	
		Año 1	Año 2
<b>1. Sistema de Adecuación Física para Riego Parcelario:</b>			
- Canal de Conducción	180	-	-
- Canales de Riego	270	-	-
- Estructuras:			
o Caja de División	216	-	-
o Caídas	150	-	-
- Nivelación de Tierras	2,340	-	-
- Desempiedre	1,155	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>4,311</b>		
<b>2. Inversiones para Mejoramiento del Sistema de Producción:</b>			
- Herramientas de Trabajo	1,200	-	-
- Fumigador de Mochila	600	-	-
<b>Subtotal</b>	<b>1,800</b>		
<b>3. Capital de Operaciones</b>	<b>20,305</b>	<b>20,305</b>	
<b>4. Total Inversiones</b>	<b>26,416</b>	<b>26,416</b>	



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

Cultivos	Año 0		Año 1		Año 2		Años 3-4		Año 5		Años 6-20	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
<b>"Sin" Proyecto:</b>												
Maíz	5.0	612	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papa	1.9	958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigo	3.2	435	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arvejas	0.3	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alfalfa	1.3	135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>"Con" Proyecto:</b>												
Maíz	-	-	0.75	279	0.75	279	0.75	279	0.75	279	0.75	279
Papa	-	-	4.50	5,703	4.50	5,703	4.50	5,703	4.50	5,703	4.50	5,703
Trigo	-	-	0.75	177	0.75	177	0.75	177	0.75	177	0.75	177
Arvejas	-	-	0.75	276	0.75	276	0.75	276	0.75	276	0.75	276
Cebolla	-	-	0.75	766	0.75	766	0.75	766	0.75	766	0.75	766
Repollo	-	-	0.75	868	0.75	868	0.75	868	0.75	868	0.75	868
Alfalfa (1)	-	-	6.00	3,642	6.00	1,560	6.00	1,560	6.00	1,560	6.00	1,560
Vid (2)	-	-	2.25	6,104	2.25	2,871	2.25	2,871	2.25	2,295	2.25	2,295
Duraznos (3)	-	-	1.50	2,490	1.50	1,443	1.50	1,443	1.50	1,443	1.50	1,602
<b>Total Anual</b>	<b>15.5</b>	<b>2,190</b>	<b>18.00</b>	<b>20,305</b>	<b>18.00</b>	<b>13,943</b>	<b>18.00</b>	<b>13,943</b>	<b>18.00</b>	<b>13,367</b>	<b>18.00</b>	<b>13,526</b>

S = Superficie;

C = Costo.

NOTA: Los presupuestos de costo unitario "sin" y "con" proyecto se incluyen en el Anexo 1; Año 0 = "sin" Proyecto.

	Años	Costo de Implementación	Años	Costo de Operación
(1) Alfalfa	1	607 US\$/Ha.	2-20	260 US\$/Ha. incluido riego
(2) Vid	1	2,713	5-25	1,020
	2-4	1,276		
(3) Duraznos	1	1,660	6-25	1,068
	2-5	962		

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

Detalle	Año 2	Años 3-20
<b>1. Costos de Mantenimiento:</b>		
10% para Obras Civiles	280	431
30% para Herramientas y Equipo	351	540
<b>Total Mantenimiento</b>	<b>631</b>	<b>971</b>

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

Cultivos	Año 0		Año 1		Año 2		Años 3-4		Año 5		Años 6-20	
	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I
<b>"Sin" Proyecto:</b>												
Maíz	5.0	1,040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papa	12.4	2,579	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigo	2.5	440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arvejas	0.3	82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alfalfa	8.5	901	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>"Con" Proyecto:</b>												
Maíz	-	-	1.9	395	1.9	395	1.9	395	1.9	395	1.9	395
Papa	-	-	58.5	12,168	58.5	12,168	58.5	12,168	58.5	12,168	58.5	12,168
Trigo	-	-	1.2	211	1.2	211	1.2	211	1.2	211	1.2	211
Arvejas	-	-	1.5	411	1.5	411	1.5	411	1.5	411	1.5	411
Cebolla	-	-	9.0	1,476	9.0	1,476	9.0	1,476	9.0	1,476	9.0	1,476
Repollo	-	-	37.5	3,000	37.5	3,000	37.5	3,000	37.5	3,000	37.5	3,000
Alfalfa	-	-	-	-	90.0	9,540	90.0	9,540	90.0	9,540	90.0	9,540
Vid	-	-	-	-	-	-	13.5	8,208	34.0	20,672	34.0	20,672
Duraznos	-	-	-	-	-	-	6.0	4,800	6.0	4,800	15.0	12,000
<b>Total</b>		<b>5,042</b>		<b>17,661</b>		<b>27,201</b>		<b>40,209</b>		<b>52,673</b>		<b>59,873</b>

P = Producción en Tn.;

I = Ingresos en (tipo de moneda)

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





Valor Actualizado Neto al 15% = 148,495 US\$  
Tasa Interna de Retorno (TIR) = > 50%

Como se puede observar, los indicadores anteriores muestran que el proyecto a nivel de unidades de producción es altamente rentable.

e) Financiamiento.

El Cuadro 4.3.7, presenta un esquema básico de financiamiento para la inversión, a nivel de unidades.

Es importante notar, que en lo referente al financiamiento, se incluye en aporte propio, todo lo referente al trabajo del agricultor, especialmente en lo referente a capital de operaciones, el cual se calcula por tipos de cultivo, según se muestra en el Cuadro 4.3.8.

El Cuadro 4.3.9, presenta el servicio de la deuda, en función de los requerimientos reales dados por comparación con el flujo de fondos, las condiciones financieras son:

- Monto del Crédito = 36,163 US\$
- Período de Amortización = 10 años incluyendo 5 años de gracia.
- Intereses = 15% sobre saldos.

f) Factibilidad Financiera.

Establecidas las condiciones de financiamiento, el Cuadro 4.3.10, presenta la factibilidad financiera a nivel de unidad de producción.

El flujo de caja determinado por diferencia entre los ingresos totales menos los costos totales, incluidos los aportes propios y el financiamiento como parte del ingreso, y el servicio de la deuda como egreso, demuestran que la unidad de producción, no sólo tiene una alta rentabilidad, sino que además, es financieramente factible, ya que el flujo neto es positivo a partir del 2do. año de todo el período de análisis.

g) Consolidación a Nivel de las Unidades Beneficiadas en el Area.

Los Cuadros 4.3.11 al 4.3.15, presentan los resúmenes consolidados para todas las unidades, referentes a inversiones, ingresos marginales, costos marginales, financiamiento y servicio de la deuda.



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

Detalle	Año 0	Año 1	Año 2	Años 3-4	Año 5	Años 6-20
<b>1. Ingresos:</b>						
Venta de Productos	5,042	17,661	27,201	40,209	52,673	59,873
<b>2. Costos:</b>						
- De Inversión	-	26,416	-	-	-	-
- De Producción	2,190	20,305	13,943	13,943	13,367	13,526
- De Mantenimiento	-	-	631	971	971	971
Total Costos	2,190	46,721	14,574	14,914	14,338	14,497
3. Flujo de Fondos (1-2)	2,852	(29,060)	12,627	25,295	38,335	45,376
4. Situación "sin" Proyecto (Año 0)*	-	2,852	2,852	2,852	2,852	2,852
5. Flujo de Fondos Diferencial (3-4)	-	(31,912)	9,775	22,443	35,483	42,524
6. Actualización Flujo de Fondos 15%	-	(27,750)	7,391	27,588	17,641	123,625
7. Actualización Flujo de Fondos 50%	-	(21,275)	4,344	11,083	4,673	11,174

Valor Actualizado Neto al 15% = 148,495 US\$

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 50%

\* Se incluye el flujo de fondos (ingresos - menos costos directos) en el año 0.

NOTA: Si se desea calcular la relación beneficio-costos (B/C) - actualícese independientemente, ingresos totales y costos totales, tasa equivalente al costo de oportunidad capital (la misma que se usó para el VAN).

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

Detalle	Año 1				Años 2-4				Año 5	
	Inversión		Financiamiento		Inversión		Financiamiento		Financiamiento	
	Total	Moneda Local	Total	Moneda Local	Total	Moneda Local	Total	Moneda Local	Total	Moneda Local
1. Infraestructura	4,311	4,311	4,311	4,311	-	-	-	-	-	-
2. Equipo y Herramientas	1,800	1,800	1,800	1,800	-	-	-	-	-	-
3. Capital de Operaciones	28,357	4,747	20,305	15,558	4,314	526	3,788	3,788	3,738	3,130
Totales	34,468	4,747	26,416	21,669	4,314	526	3,788	3,788	3,738	3,130



Cultivos	Año 1			Años 2-4			Año 5		
	Inversión		Aporte Propio	Inversión		Aporte Propio	Inversión		Aporte Propio
	Total	Moneda Local		Total	Moneda Local		Total	Moneda Local	
Maíz	279	179	100	-	-	-	-	-	-
Papa	5,703	4,543	1,160	-	-	-	-	-	-
Trébol	177	110	67	-	-	-	-	-	-
Arvejas	276	126	150	-	-	-	-	-	-
Cebolla	766	511	255	-	-	-	-	-	-
Repollo	868	616	252	-	-	-	-	-	-
Alfalfa	3,642	1,772	1,870	-	-	-	-	-	-
Vid	6,104	5,447	657	2,871	358	2,513	2,295	358	1,937
Duraznos	2,490	2,254	236	1,443	168	1,275	1,443	250	1,193
<b>Total</b>	<b>20,305</b>	<b>15,558</b>	<b>4,747</b>	<b>4,314</b>	<b>526</b>	<b>3,788</b>	<b>3,738</b>	<b>608</b>	<b>3,130</b>

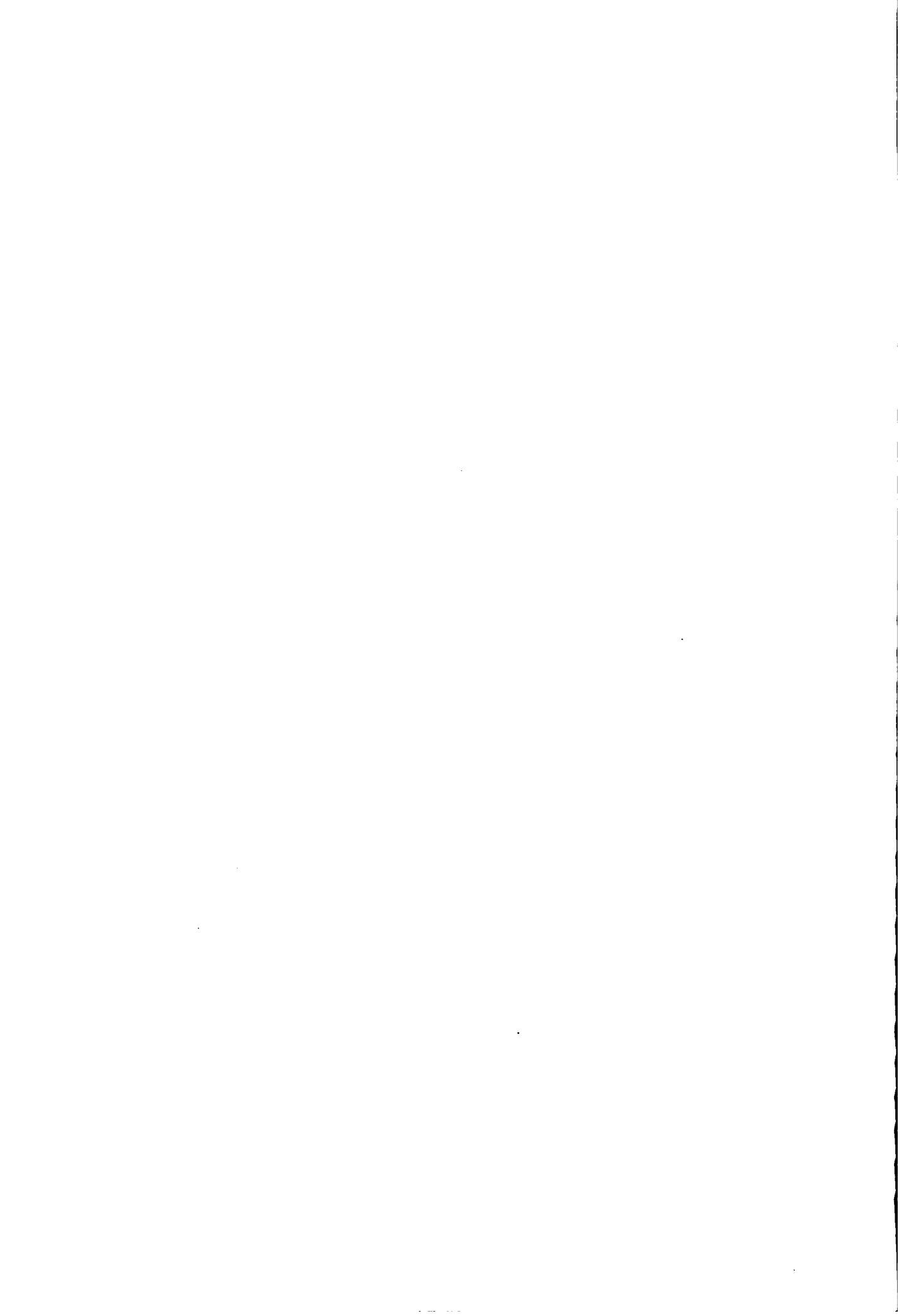
NOTA: Corresponde normalmente, a los requerimientos financieros para cultivos anuales, en lo referente a costos directos de producción, siembra, labores culturales, a los costos de cosecha del primer año, y a los costos marginales por los mismos conceptos, en los años siguientes.

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

Años	Requerimiento de Crédito	Credito Acumulado	Amortización e Capital	Intereses 15%	Pago Total
1	21,669	21,669	-	3,250	3,250
2	3,788	25,457	-	3,819	3,819
3	3,788	29,245	-	4,387	4,387
4	3,788	33,033	-	4,955	4,955
5	3,130	36,163	-	5,424	5,424
6	-	36,163	7,233	5,424	12,657
7	-	28,930	7,233	4,340	11,573
8	-	21,697	7,233	3,255	10,488
9	-	14,464	7,233	2,170	9,403
10	-	7,231	7,231	1,085	8,316

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

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Años 11-20
<b>1. Ingresos:</b>											
Venta de Productos	17,661	27,201	40,209	40,209	52,673	59,873	59,873	59,873	59,873	59,873	59,873
Crédito	25,980	3,788	3,788	3,788	3,130	-	-	-	-	-	-
Aporte Propio	4,747	526	526	526	608	-	-	-	-	-	-
<b>Total Ingresos</b>	<b>48,388</b>	<b>31,515</b>	<b>44,523</b>	<b>44,523</b>	<b>56,411</b>	<b>59,873</b>	<b>59,873</b>	<b>59,873</b>	<b>59,873</b>	<b>59,873</b>	<b>59,873</b>
<b>2. Egresos:</b>											
Costos de Inversión	26,416	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costos de Producción	20,305	13,943	13,943	13,943	13,367	13,526	13,526	13,526	13,526	13,526	13,526
Costos de Mantenimiento	-	631	971	971	971	971	971	971	971	971	971
Servicio de la Deuda	3,250	3,819	4,387	4,955	5,424	12,657	11,573	10,488	9,403	8,316	-
<b>Total Egresos</b>	<b>49,971</b>	<b>18,393</b>	<b>19,301</b>	<b>19,869</b>	<b>19,762</b>	<b>27,154</b>	<b>26,070</b>	<b>24,985</b>	<b>23,900</b>	<b>22,813</b>	<b>14,497</b>
Flujo de Caja (1-2)	(1,583)	13,122	25,222	24,654	36,649	32,719	33,803	34,888	35,973	37,060	45,376



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

Años de Implementación de Unidades	Años de Proyecto		
	1	2	3
Año 1 - 13 Unidades de 15 Ha.	352	-	-
Año 2 - 160 Unidades de 15 Ha.	-	4,226	-
Año 3 - 94 Unidades de 15 Ha.	-	-	2,465
<b>Total Inversión Anual</b>	<b>352</b>	<b>4,226</b>	<b>2,465</b>

Total Inversión en Unidades de Producción =  $\frac{M}{T}$  Inversiones Anuales.

**CUADRO No 4.3.12 - INGRESOS MARGINALES CONSOLIDADOS A NIVEL DE UNIDADES - MILES DE US\$**

Años de Implementación de Unidades	Años del Proyecto											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-20	
<b>Año 1:</b>												
13 Unidades de 15 Ha.	164	288	457	457	619	713	713	713	713	713	713	713
<b>Año 2:</b>												
160 Unidades de 15 Ha.	-	2,019	3,545	5,627	5,627	7,621	8,773	8,773	8,773	8,773	8,773	8,773
<b>Año 3:</b>												
94 Unidades de 15 Ha.	-	-	1,186	2,083	3,306	3,306	4,477	5,154	5,154	5,154	5,154	5,154
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>2,307</b>	<b>5,188</b>	<b>8,167</b>	<b>9,552</b>	<b>11,640</b>	<b>13,963</b>	<b>14,640</b>	<b>14,640</b>	<b>14,640</b>	<b>14,640</b>	<b>14,640</b>

Ingresos Totales de Producción de Una Unidad de 15 Ha	Años del Proyecto (\$b.)					
	0	1	2	3-4	5	6-20
"Sin" Proyecto	5,042	5,042	5,042	5,042	5,042	5,042
"Con" Proyecto	-	17,661	27,201	40,209	52,673	59,873
<b>Ingresos Marginales</b>	<b>(5,042)</b>	<b>12,619</b>	<b>22,159</b>	<b>35,167</b>	<b>47,631</b>	<b>54,831</b>

**CUADRO No 4.3.13 - COSTOS MARGINALES CONSOLIDADOS A NIVEL DE UNIDADES - MILES DE US\$**

Años de Implementación de Unidades	Años del Proyecto											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11-20	
<b>Año 1:</b>												
13 Unidades de 15 Ha.	235	153	153	153	145	147	147	147	147	147	147	147
<b>Año 2:</b>												
160 Unidades de 15 Ha.	-	2,898	1,880	1,880	1,880	1,788	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814
<b>Año 3:</b>												
94 Unidades de 15 Ha.	-	-	1,703	1,105	1,105	1,105	1,051	1,066	1,066	1,066	1,066	1,066
<b>Total</b>	<b>235</b>	<b>3,051</b>	<b>3,736</b>	<b>3,138</b>	<b>3,130</b>	<b>3,040</b>	<b>3,012</b>	<b>3,027</b>	<b>3,027</b>	<b>3,027</b>	<b>3,027</b>	<b>3,027</b>

Costos de Una Unidad de Producción de 15 Ha.	Años del Proyecto (\$b.)					
	0	1	2	3-4	5	6-20
"Sin" Proyecto	2,190	2,190	2,190	2,190	2,190	2,190
"Con" Proyecto	-	20,305	13,943	13,943	13,367	13,526
<b>Costos Marginales</b>		<b>18,115</b>	<b>11,753</b>	<b>11,753</b>	<b>11,177</b>	<b>11,336</b>





**CUADRO Nº 4.3.14 - USO CONSOLIDADO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO**  
MILES DE US\$

Años de Implementación de Unidades de 15 Ha	Año 1			Año 2			Año 3			Año 4		
	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local
<b>Año 1</b>												
13 Unidades	41	62	281	56	7	49	49	8	41	-	-	-
<b>Año 2</b>												
160 Unidades	-	-	-	4,227	760	3,467	690	84	606	598	97	501
<b>Año 3</b>												
94 Unidades	-	-	-	-	-	-	2,483	446	2,037	406	49	357
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>62</b>	<b>281</b>	<b>4,283</b>	<b>767</b>	<b>3,516</b>	<b>3,222</b>	<b>538</b>	<b>2,684</b>	<b>1,004</b>	<b>146</b>	<b>858</b>

**Año 5**

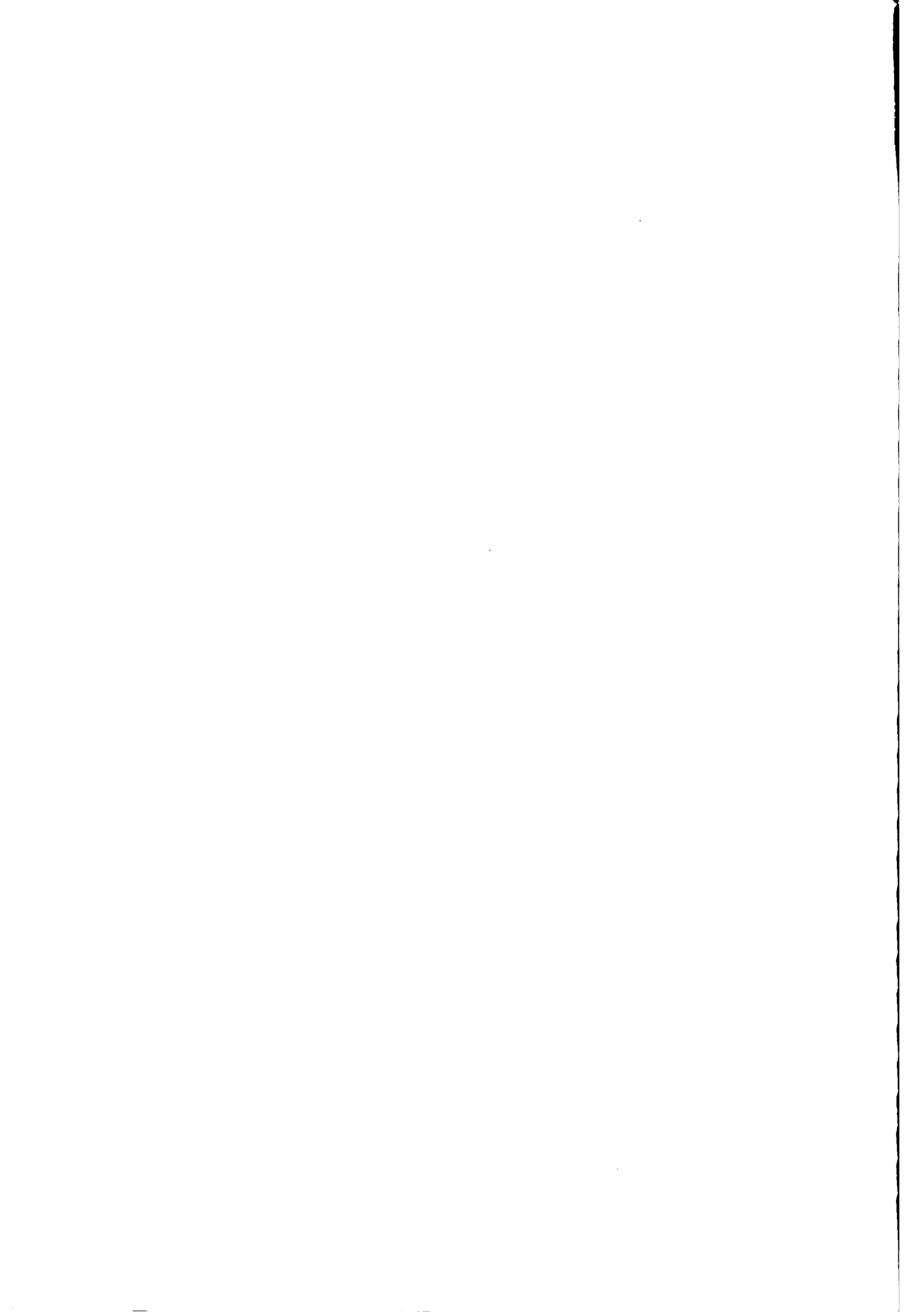
Años de Implementación de Unidades de 15 Ha	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento Moneda Local
<b>Año 1:</b>			
13 Unidades	-	-	-
<b>Año 2</b>			
160 Unidades	-	-	-
<b>Año 3:</b>			
94 Unidades	351	57	294
<b>Total</b>	<b>351</b>	<b>57</b>	<b>294</b>

**CUADRO Nº 4.3.15 - SERVICIO CONSOLIDADO DE LA DEUDA DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN**  
MILES DE US\$ (TIPO DE MONEDA)

Años de servicio de la Deuda de las Unidades de Producción Segun su Incorporación al Proyecto	Años de Implementación del Proyecto											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Año 1:</b> 13 unidades de 15 Ha.	42	50	57	64	71	166	150	136	122	108	-	-
<b>Año 2:</b> 160 unidades de 15 Ha.	-	570	611	782	793	860	2,025	1,852	1,678	1,504	1,331	-
<b>Año 3:</b> 94 unidades de 15 Ha.	-	-	306	350	412	466	510	1,190	1,088	966	804	782
<b>Totales</b>	<b>42</b>	<b>620</b>	<b>974</b>	<b>1,125</b>	<b>1,276</b>	<b>1,496</b>	<b>2,685</b>	<b>3,178</b>	<b>2,888</b>	<b>2,596</b>	<b>2,135</b>	<b>782</b>

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

Detalle	Inversión Total COSTO TOTAL	Programa de Desembolsos para la Ejecución de Obras		
		Año 1	Año 2	Año 3
1. Obras Regulación, Almacenamiento y Tratamiento	10,748,950	4,837,832	5,911,927	-
2. Toma y Desarenamiento	786,306	886,306	-	-
3. Canales Principales	3,070,000	700,704	1,947,284	461,871
4. Obras de Distribución	1,900,300	90,000	1,193,678	696,283
5. Obras de Drenaje	1,172,613	-	469,045	703,568
6. Obras Preliminares	26,000	26,000	-	-
7. Imprevistos	3,400,213	1,203,601	1,804,377	372,335
8. Ingeniería y Supervisión	4,152,256	1,444,702	2,261,252	446,801
9. Gastos Generales y Utilidad Contratista	<u>6,728,392</u>	<u>2,166,383</u>	<u>3,391,678</u>	<u>670,201</u>
<b>Totales</b>	<b>31,141,914</b>	<b>18,831,514</b>	<b>16,950,381</b>	<b>3,351,009</b>



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

De acuerdo a lo enunciado en el Capítulo 3 de Aspectos Técnicos, esta fase del proyecto comprende la implementación de un sistema de riego para 4,000 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\$ 31,141,914 monto que de acuerdo a la programación de ejecución de obras, será desembolsado en los tres 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\$ 199,500. El Cuadro 4.3.18, muestra el detalle del equipamiento de instalaciones para la unidad ejecutora, monto estimado en US\$ 111,000.

En el Cuadro 4.3.19, se detallan otros costos de inversión, incluyendo aquellos destinados a estudios adicionales requeridos para el proyecto, los mismos suman un total de 103,000 US\$.

##### b) Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los Cuadros 4.3.20 al 4.3.22, presentan un detalle de los costos de operación y mantenimiento, tanto para el sistema de riego, como para la unidad ejecutora en su programa de asistencia técnica.

El Cuadro 4.3.23, presenta el resumen total de los costos a nivel de sistema de riego y unidad ejecutora.

##### c) Ingresos del Sistema.

Los ingresos del sistema con fines de evaluación financiera, provienen de dos fuentes:

- Las ventas de agua a las unidades.
- El valor neto de la producción marginal del área.



//..70

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

Detalle	Inversión Total				Cronograma de Desembolsos para Ejecución de Obras
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Año 2
1. Galpones de Almacenamiento	M2	250	150	37,500	37,500
2. Viviendas para Técnicos	M2	600	250	150,000	150,000
3. Maestranzas	M2	100	120	<u>12,000</u>	<u>12,000</u>
Totales				199,500	199,500

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

Equipos de	Año 2	Año 3
1. Oficinas	15,000	-
2. Viviendas	24,000	6,000
3. Maquinaria y Equipo	3,000	-
4. Extensión y Capacitación	3,000	-
5. Otros (Vehículos Jeep)	<u>45,000</u>	<u>15,000</u>
Totales	90,000	21,000

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

Detalle	Año 1
1. Compra de Tierras para Ubicación del Centro Administrativo y de las Unidades de Demostración	3,000
2. Costo de Preinversión:	
° Estudios y Proyectos Adicionales	<u>100,000</u>
Totales	103,000



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

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6-20</u>
1. Personal de Riego (1)	4,300	8,736	8,736	8,736	8,736
2. Operación y Mantenimiento del Sistema de Riego y Drenaje y Suministro de Energía Eléctrica	<u>40,000</u>	<u>84,760</u>	<u>84,760</u>	<u>84,760</u>	<u>84,760</u>
<b>Total</b>	<b>44,300</b>	<b>93,496</b>	<b>93,496</b>	<b>93,496</b>	<b>93,496</b>

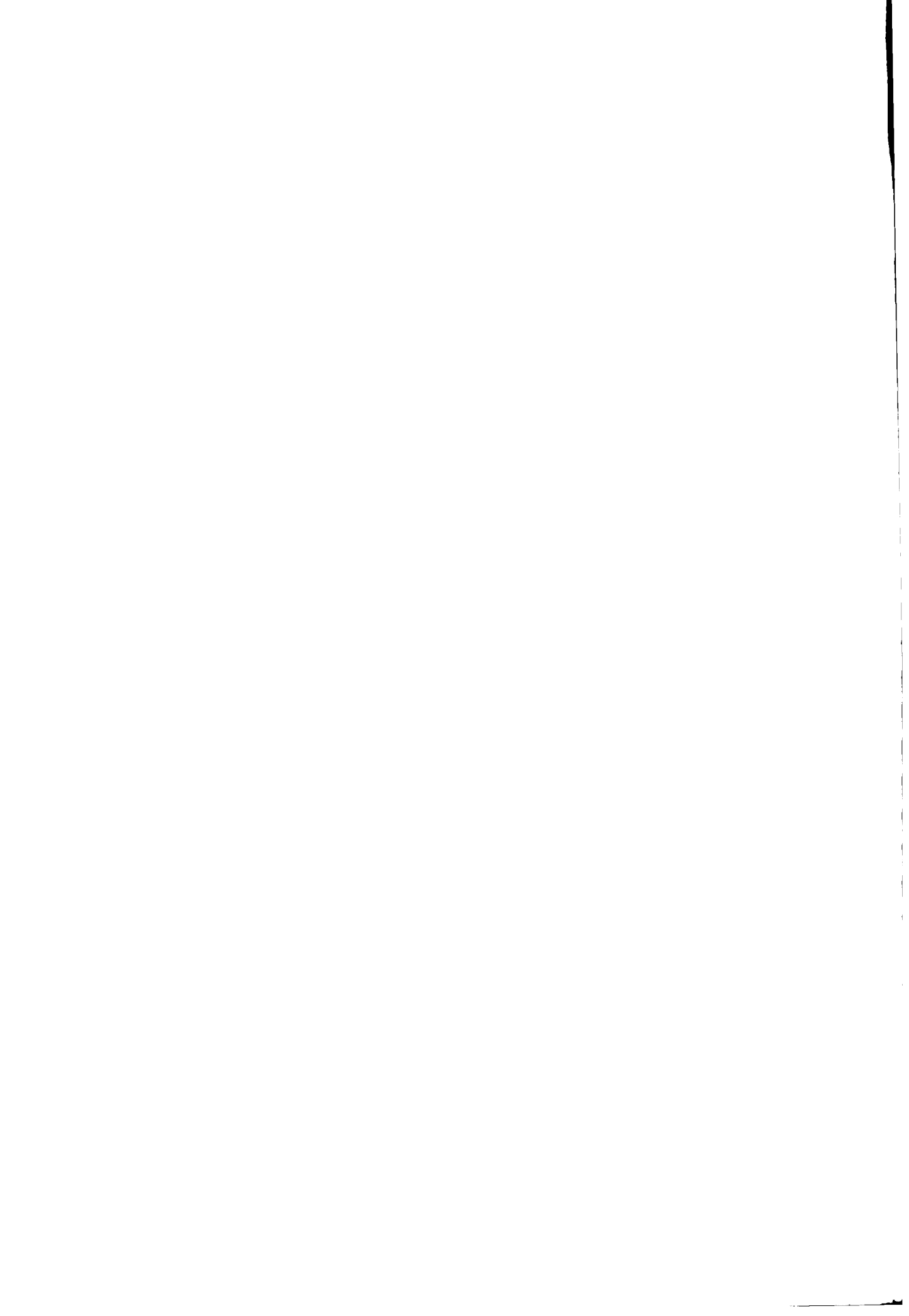
(1) Según Detalle del Anexo 2.

**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>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6-20</u>
1. Personal Técnico	12,000	29,304	29,304	29,304	29,304
2. Personal de Apoyo	5,000	11,880	11,880	11,880	11,880
3. Materiales de Trabajo:					
- Combustibles, Lubricantes y Otros para Maquinaria y Equipo	3,000	6,000	6,000	6,000	6,000
4. Gastos de Mantenimiento de Edificios, Pool de Maquinaria y Otros:					
- Obras Civiles 1.5% sobre Inversión	-	2,000	3,000	3,000	3,000
- Maquinaria 3% sobre Inversión	-	<u>1,350</u>	<u>1,800</u>	<u>1,800</u>	<u>1,800</u>
<b>Total</b>	<b>20,000</b>	<b>50,534</b>	<b>51,984</b>	<b>51,984</b>	<b>51,984</b>

**CUADRO No 4.3.22 - COSTOS DE ADMINISTRACIÓN - EN US\$**

<u>Detalle</u>	<u>Año 2</u>	<u>Año 3</u>	<u>Año 4</u>	<u>Año 5</u>	<u>Años 6-20</u>
1. Personal de Administración	6,336	10,296	10,296	10,296	10,296
2. Gastos Generales de Administración	<u>2,500</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>	<u>5,000</u>
<b>Total</b>	<b>8,836</b>	<b>15,296</b>	<b>15,296</b>	<b>15,296</b>	<b>15,296</b>





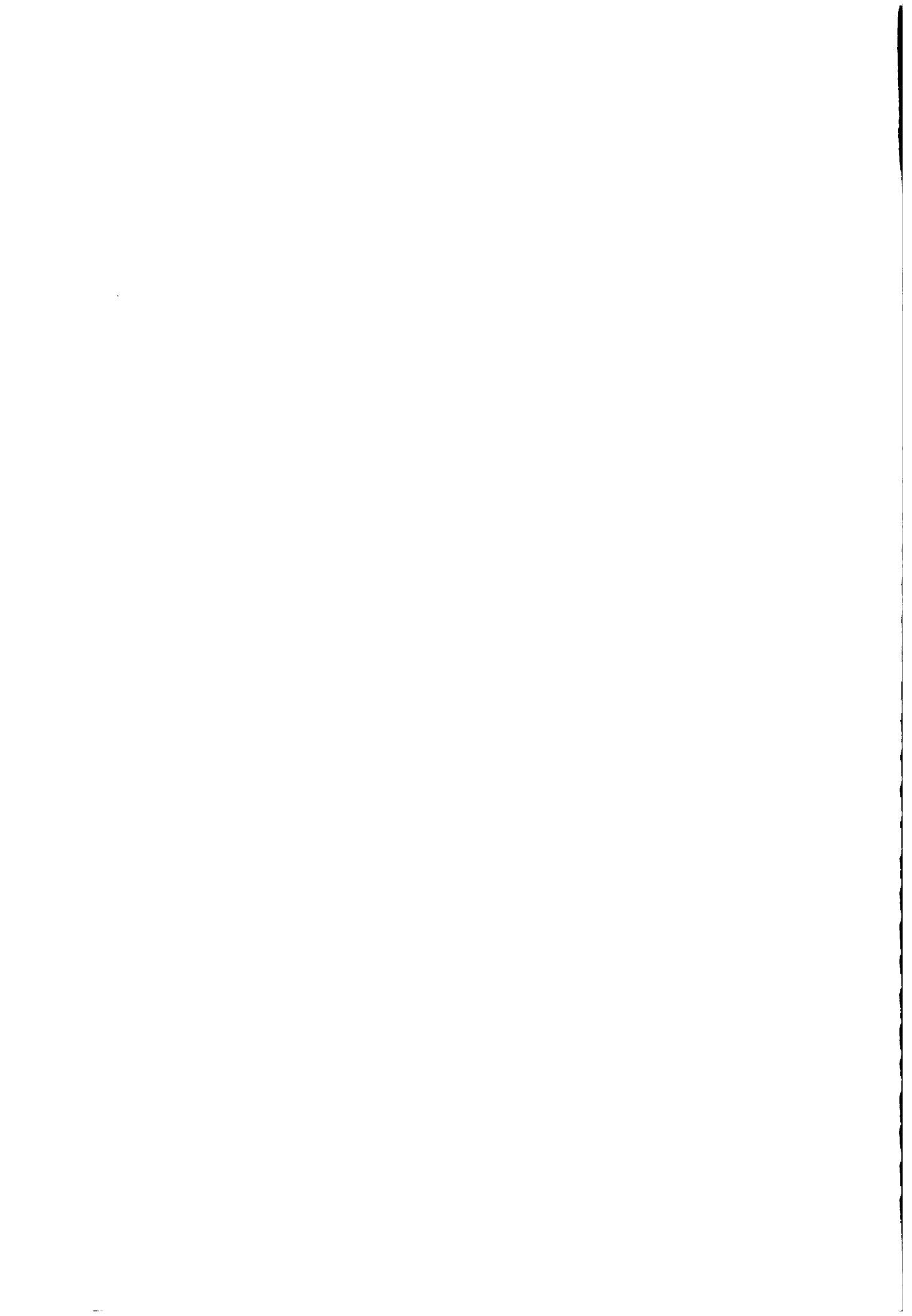
**CUADRO No 4.3.23 - RESUMEN DE COSTOS TOTALES. SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA - EN US\$**

Detalle de Costos	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 Sistema de Riego y Drenaje	10,831,514	16,959,391	3,351,009	-	-	-
1.2 Presupuesto de Obras Civiles Unidad Ejecutora	-	199,500	-	-	-	-
1.3 Presupuesto de Equipamiento Unidad Ejecutora	-	90,000	21,000	-	-	-
1.4 Otros Gastos a Nivel Unidad Ejecutora	103,000	-	-	-	-	-
<b>Total Costos Inversión</b>	<b>10,934,514</b>	<b>17,248,891</b>	<b>3,372,009</b>			
2. Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:						
2.1 Del Sistema de Riego y Drenaje	-	44,300	93,496	93,496	93,496	93,496
2.2 Del Programa de Asistencia Técnica, Investigación y Demostración	-	20,000	50,534	51,984	51,984	51,984
2.3 De Administración	-	8,836	15,296	15,296	15,296	15,296
<b>Total Costos Operación</b>		<b>73,136</b>	<b>159,326</b>	<b>160,776</b>	<b>160,776</b>	<b>160,776</b>
<b>Costos Totales (1+2)</b>	<b>10,934,514</b>	<b>17,322,027</b>	<b>3,531,335</b>	<b>160,776</b>	<b>160,776</b>	<b>160,776</b>

**CUADRO No 4.3.24 - INGRESOS DEL SISTEMA DE VENTA DE AGUA - EN US\$**

Cultivos	Verano			Invierno			Total/Año US\$
	Ha.	US\$/Ha.	Total US\$	Ha.	US\$/Ha.	Total US\$	
Maíz	-	-	-	200	28	5,600	5,600
Papa	800	240	192,000	400	340	136,000	328,000
Trigo	-	-	-	200	20	4,000	4,000
Arvejas	200	40	8,000	-	-	-	8,000
Cebollas	200	180	36,000	-	-	-	36,000
Repollo	200	220	44,000	-	-	-	44,000
Alfalfa	1,600	152	243,200	-	-	-	243,200
Vid	600	360	216,600	-	-	-	216,600
Duraznos	400	360	144,000	-	-	-	144,000
<b>Total</b>	<b>4,000</b>		<b>883,800</b>	<b>800</b>		<b>145,600</b>	<b>1,029,400</b>

PROGRAMACION DE INGRESOS:	Año	del Incremento	Ingreso Total en Miles US\$
	1	5	51
	2	65	669
	3-20	100	1,029



Las ventas de agua a las unidades están detalladas en el Cuadro 4.3.24, las mismas que suman por año US\$ 1,029,400.

El valor del ingreso neto marginal, está dado por la diferencia entre los ingresos marginales del Cuadro 4.3.12 y los costos marginales del Cuadro 4.3.13. Este monto, alcanza a la consolidación del proyecto, a partir del 2do. año, a US\$ 12,642,000 (Cuadro 4.3.25).

d) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.26, establece el flujo de fondos incremental, por diferencia de ingresos totales menos egresos totales en las situaciones "con" menos "sin" proyecto.

Del análisis de dicho flujo, se desprenden los siguientes indicadores:

Valor Actualizado Neto al 15% = 18,358 mil US\$  
Tasa Interna de Retorno (TIR) = 24%

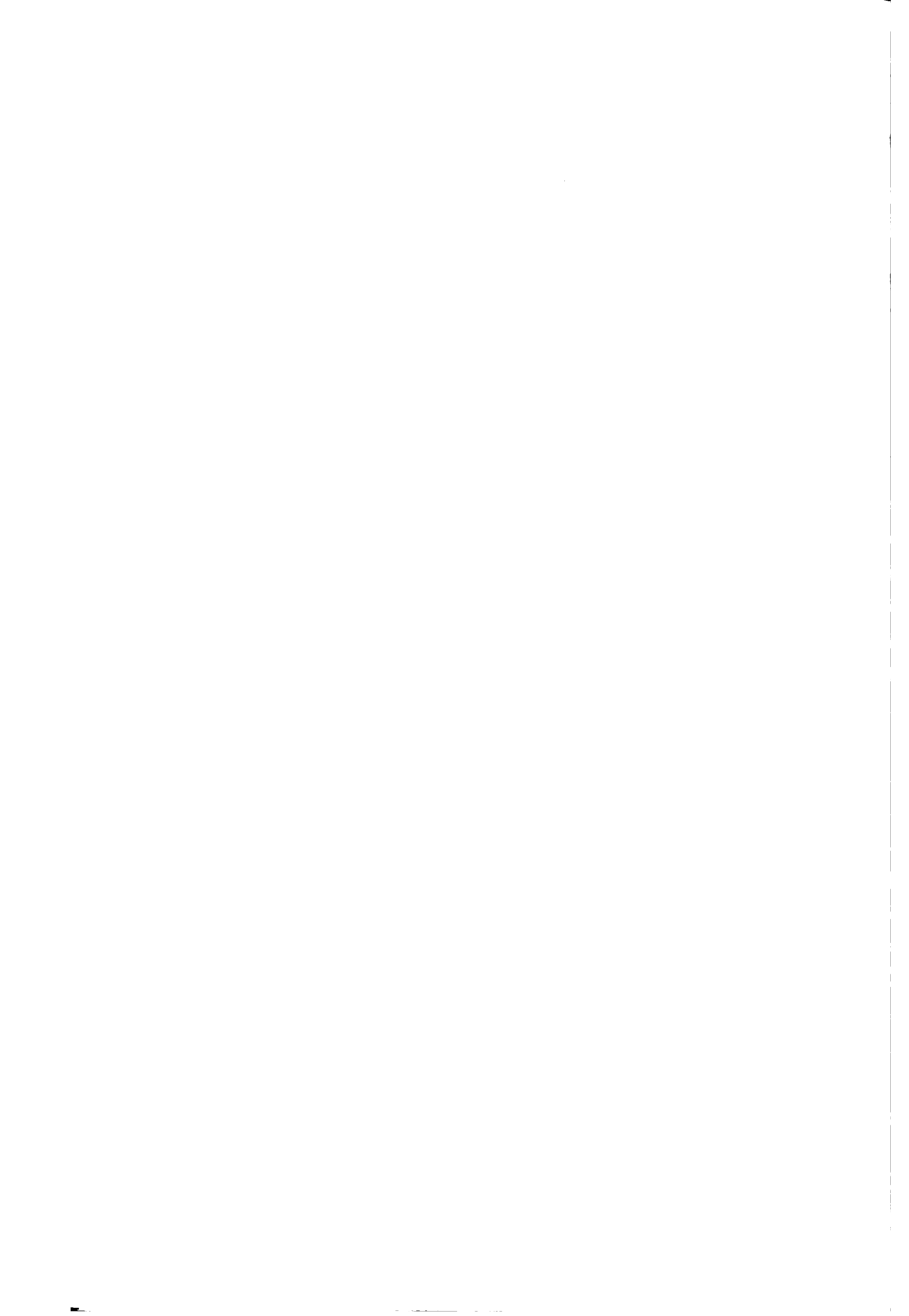
Los indicadores anteriores demuestran que esta fase del proyecto es rentable.

e) Financiamiento.

Se presenta a continuación un esquema tentativo de financiamiento, a fin de medir la factibilidad financiera del proyecto. El Cuadro 4.3.27 muestra el uso de fondos por fuentes de financiamiento para la inversión.

El Cuadro 4.3.28, presenta el servicio de la deuda por el crédito recibido, el mismo que alcanza a US\$ 22,170,000.

Finalmente, el Cuadro 4.3.29, muestra la factibilidad financiera del proyecto proveniente de la relación entre los ingresos monetarios del sistema, por ventas de agua a los usuarios, y los costos provenientes de administrar el sistema, incluyendo el servicio de la deuda.



CUADRO No. 3.3.25 - INGRESOS DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA 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	Años 11-20
Ingresos del Sistema de Riego											
2. Ingresos:											
- Ventas de Agua	51	869	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009	1,009
- Valor de la Producción Incremental del Área de Riego	(71)	(246)	2,452	5,019	6,452	8,460	10,951	11,613	11,613	11,613	11,613
Total	(20)	(75)	2,461	6,058	7,461	9,469	11,960	12,642	12,642	12,642	12,642

CUADRO No. 3.3.26 - FLUJO DE FONDOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA DEL SISTEMA DE RIEGO Y LA UNIDAD EJECUTORA - MILES DE US\$

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Años 8-20
1. Ingresos Totales								
1.1 Ingresos del Sistema de Riego / Ingreso y de la Unidad Ejecutora	(20)	(75)	2,461	6,058	7,461	9,469	11,960	12,642
2. Costos Totales:								
2.1 Costos de Inversión y Depreciación	10,935	17,327	3,372	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	-	73	161	161	161	161	161	161
Total Costos	10,935	17,327	3,533	161	161	161	161	161
Flujo de Fondos (1-2)	(10,955)	(17,397)	(1,072)	5,897	7,300	9,308	11,800	12,481
Flujo de Fondo Actualizado al 15%	(9,526)	(15,155)	(680)	3,372	3,624	4,093	4,443	26,197
Flujo de Fondo Actualizado al 20%	(9,179)	(12,401)	(680)	2,844	2,920	3,171	3,290	15,700
Flujo de Fondo Actualizado al 25%	(8,744)	(11,136)	(530)	2,415	2,360	2,482	2,479	9,404

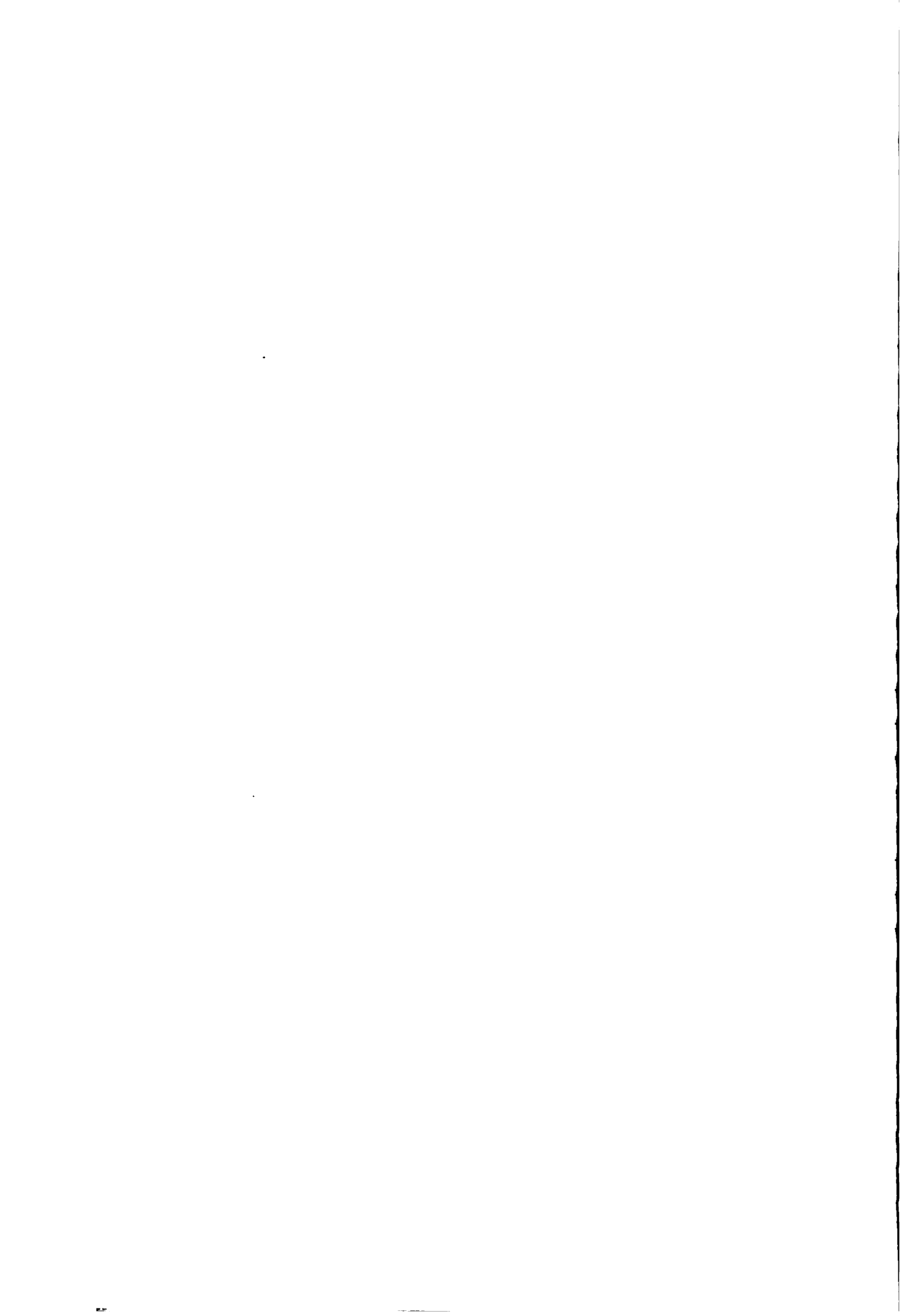
VALOR ACTUALIZADO NETO AL 15% = US\$ 18,358,000

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) = 24% TIR = 20% a 8,190 = 24%

CUADRO No. 3.3.27 - USO DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO PARA INVERSIONES - SISTEMA DE RIEGO Y UNIDAD EJECUTORA (1) - EN US\$

Detalle	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento		Aporte Propio	Financiamiento		Aporte Propio	Financiamiento	
			Local	Extranjero		Local	Extranjero		Local	Extranjero
1. Obras Civiles, Sistemas de Riego y Bombeo	20,256,201	2,011,461	7,034,200	-	7,034,200	5,069,201	11,000,000	11,000,000	1,001,000	2,350,000
2. Equipos e Instalaciones	886,633	-	-	886,633	886,633	-	-	-	-	-
3. Obras Civiles, Unidad Ejecutora	199,000	-	-	-	199,000	-	-	-	-	-
4. Equipamiento de la Unidad Ejecutora	111,000	-	-	-	90,000	-	-	21,000	-	-
5. Otros Costos de Inversión de la Unidad Ejecutora	163,000	163,000	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	21,555,834	2,014,461	7,034,200	886,633	7,919,833	5,300,201	11,000,000	11,000,000	1,022,000	2,350,000

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



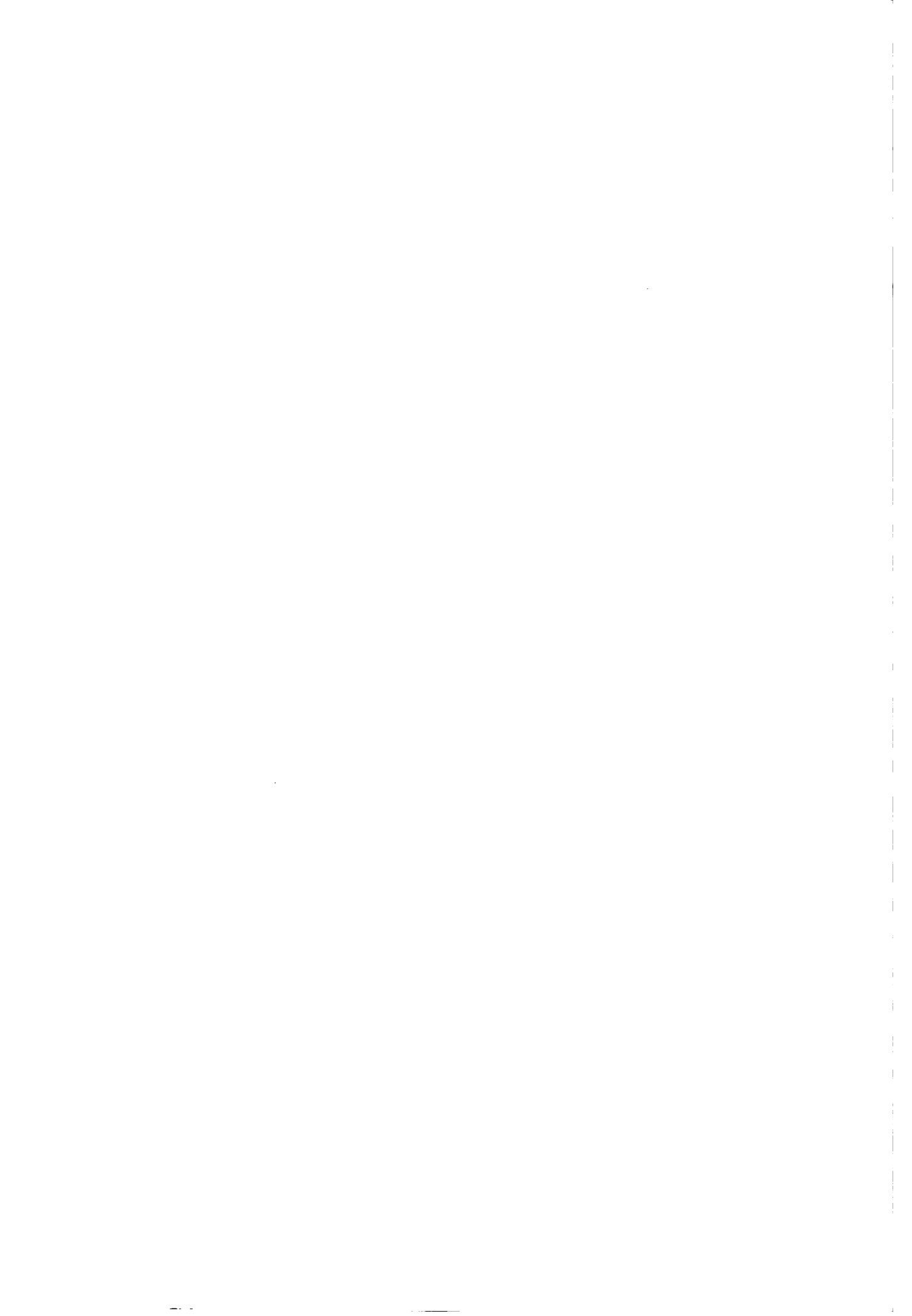
**CUADRO N° 4.3.28 - SERVICIO DE LA DEUDA PARA SISTEMA DE RIEGO,  
DRENAJE Y UNIDAD EJECUTORA - MILES DE US\$**

<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	7,920	7,920	-	1,188	1,188
2	11,900	19,820	-	2,973	2,973
3	2,350	22,170	-	3,326	3,326
4	-	22,170	-	3,326	3,326
5	-	22,170	-	3,326	3,326
6	-	22,170	1,478	3,326	4,804
7	-	20,692	1,478	3,104	4,582
8	-	19,214	1,478	2,882	4,360
9	-	17,736	1,478	2,660	4,138
10	-	16,258	1,478	2,439	3,917
11	-	14,780	1,478	2,217	3,695
12	-	13,302	1,478	1,995	3,473
13	-	11,824	1,478	1,774	3,252
14	-	10,346	1,478	1,552	3,030
15	-	8,868	1,478	1,330	2,808
16	-	7,390	1,478	1,109	2,587
17	-	5,912	1,478	887	2,365
18	-	4,434	1,478	665	2,143
19	-	2,956	1,478	443	1,921
20	-	1,478	1,478	222	1,700









Como se puede observar, el sistema de riego Valle Central de Tarija no es financieramente factible, ya que, a lo largo de todo el período de análisis, muestra un flujo de caja deficitario, sin embargo, en los años posteriores al servicio de la deuda, los ingresos, cubren los gastos de operación, por lo cual se lo tipifica como un sistema autofinanciable en lo referente a su operación y mantenimiento.

#### 4.3.3 Análisis Consolidado a Nivel de Proyecto

El presente análisis pretende medir la rentabilidad y proporcionar una idea del financiamiento requerido para la implementación del proyecto global.

##### a) Evaluación Financiera.

El Cuadro 4.3.30, establece por diferencia de ingresos totales menos los costos totales, el flujo de fondos a nivel de proyecto.

Es importante notar, que los ingresos están constituidos por aquellos provenientes de la venta de agua del sistema, y por el valor de la producción marginal (situación "con" menos "sin" proyecto) de las unidades de producción.

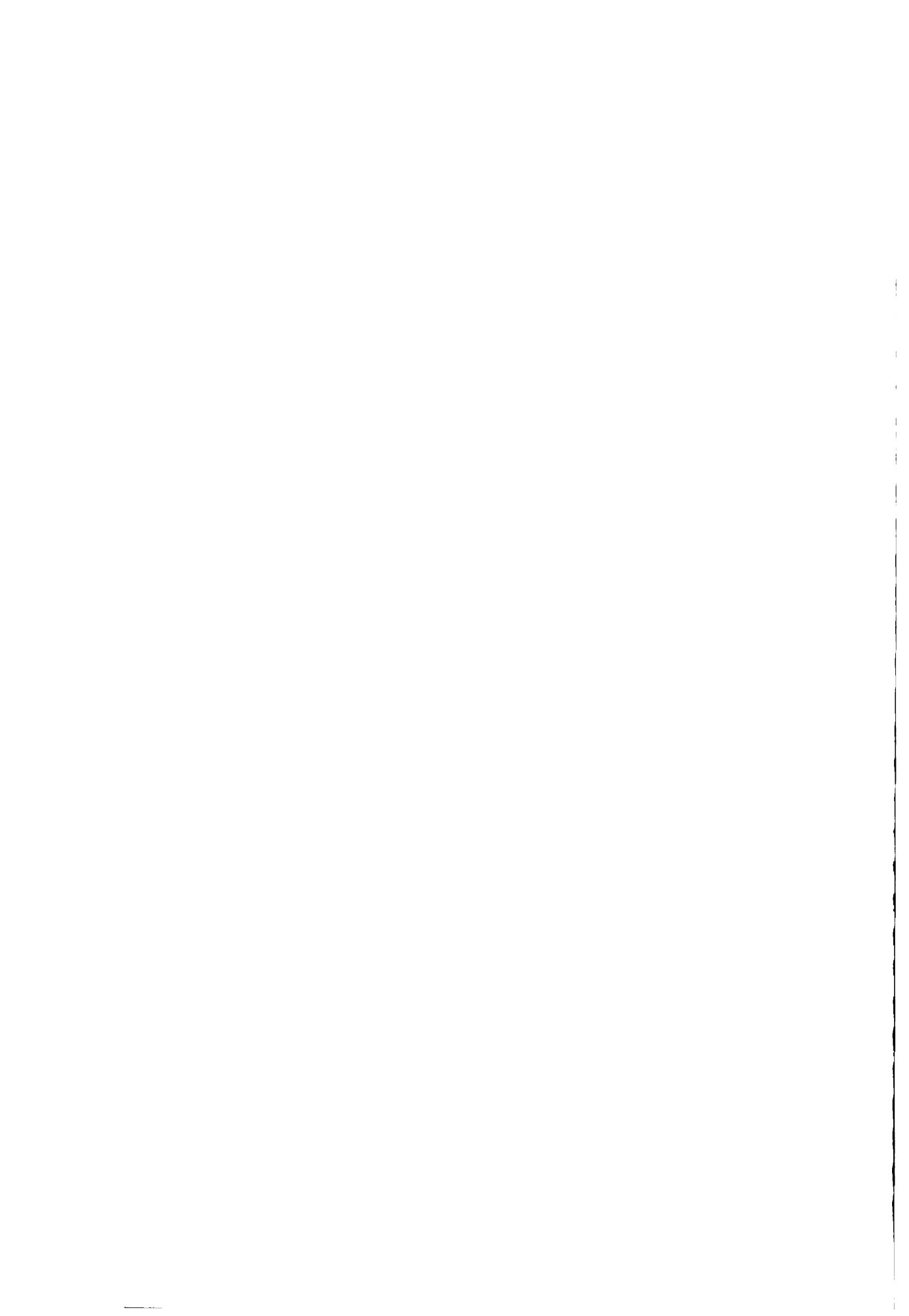
En la misma forma, los egresos totales contabilizan los costos de inversión y operación del sistema, y la unidad ejecutora, y los costos de inversión y operación marginales de las unidades de producción.

Por tanto, con los enunciados anteriores, el cuadro de referencia presenta el flujo de fondos "diferencial" a nivel de proyecto a fin de medir la rentabilidad real de la inversión marginal a efectuarse.

Los indicadores obtenidos en base al análisis son:

Valor Actualizado Neto al 15%	=	US\$ 13,236,000
Tasa Interna de Retorno del Proyecto (TIR)	=	21%

Los anteriores indicadores, demuestran que el nivel de proyecto es rentable.



**CUADRO No. 4.3.30 - EVALUACIÓN FINANCIERA A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$**

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Años 8-20
<b>1. Ingresos Totales:</b>								
1.1 Ingresos del Sistema de Riego y Drenaje (1)	51	669	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029	1,029
1.2 Ingreso Consolidado de las Unidades de Producción, Valor de la Producción Marginal (Incremental)	<u>164</u>	<u>2,307</u>	<u>5,188</u>	<u>8,167</u>	<u>9,552</u>	<u>11,640</u>	<u>13,963</u>	<u>14,640</u>
<b>Total Ingresos</b>	215	2,976	6,217	9,196	10,581	12,669	14,992	15,669
<b>2. Costos Totales:</b>								
2.1 Costos de Inversión:								
° Del Sistema de Riego, Drenaje y Unidad Ejecutora	10,935	17,249	3,372	-	-	-	-	-
° De las Unidades de Producción	352	4,226	2,465	-	-	-	-	-
2.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración:								
° De la Unidad Ejecutora	-	73	159	161	161	161	161	161
° De las Unidades de Producción (Costos Incrementales o Marginales)	<u>235</u>	<u>3,051</u>	<u>3,736</u>	<u>3,138</u>	<u>3,130</u>	<u>3,040</u>	<u>3,012</u>	<u>3,027</u>
<b>Total Costos</b>	11,522	24,599	9,732	3,299	3,291	3,201	3,173	3,188
<b>Flujo de Fondos (Incremental)</b>	(11,307)	(21,623)	(3,515)	5,897	7,290	9,468	11,819	12,481
Actualización al 15%	(9,832)	(16,350)	(2,311)	3,372	3,624	4,093	4,443	26,197
Actualización al 20%	(9,422)	(15,016)	(2,034)	2,844	2,930	3,171	3,298	15,788
Actualización al 25%	(9,046)	(13,839)	(1,800)	2,415	2,389	2,482	2,479	9,894

Indicadores de Evaluación (2):

Valor Actualizado Neto al 15% a US\$ 13,236,000

Tasa Interna de Retorno (TIR) = 21%

(1) Sólo se refieren a los ingresos monetarios por venta de agua. La producción incremental será contabilizada en los ingresos marginales consolidados a nivel de unidad de producción.

(2) Si se desea calcular la relación B/C se actualizará independientemente el flujo de ingresos y el flujo de costos, a una tasa equivalente al costo de oportunidad del capital.



**b) Resumen Consolidado de Financiamiento.**

Tomando como base los requerimientos financieros para las unidades de producción y el sistema, el Cuadro 4.3.31, presenta el resumen consolidado de financiamiento a nivel de proyecto, cuya síntesis en definitiva, alcanza los siguientes valores:

	<u>Miles de US\$</u>	<u>En %</u>
<b>Inversión Total del Proyecto</b>	40,759	100
<b>Aporte Propio</b>	10,956	27
<b>Crédito Requerido</b>	29,803	73

El Cuadro 4.3.32, presenta el consolidado del servicio de la deuda del proyecto al Gobierno Central como prestatario. El tiempo de amortización del crédito, alcanza a 20 años para el sistema y a 12 años para las unidades.





**3.31 - CUADRO RESUMEN DE FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$**

Categoría	Año 1					Año 2					Año 3			
	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento			Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento			Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento	
			Moneda Local	Divisas	Total			Moneda Local	Total	Moneda Local			Total	
de Riego, y Unidad	10,935	3,015	7,034	886	7,920	17,249	5,349	11,900	11,900	3,372	1,022	2,350	2,350	
de Pro-	<u>343</u>	<u>62</u>	<u>281</u>	-	<u>281</u>	<u>4,283</u>	<u>767</u>	<u>3,516</u>	<u>3,516</u>	<u>3,222</u>	<u>538</u>	<u>2,684</u>	<u>2,684</u>	
	11,278	3,077	7,315	886	8,201	21,532	6,116	15,416	15,416	6,594	1,560	5,034	5,034	

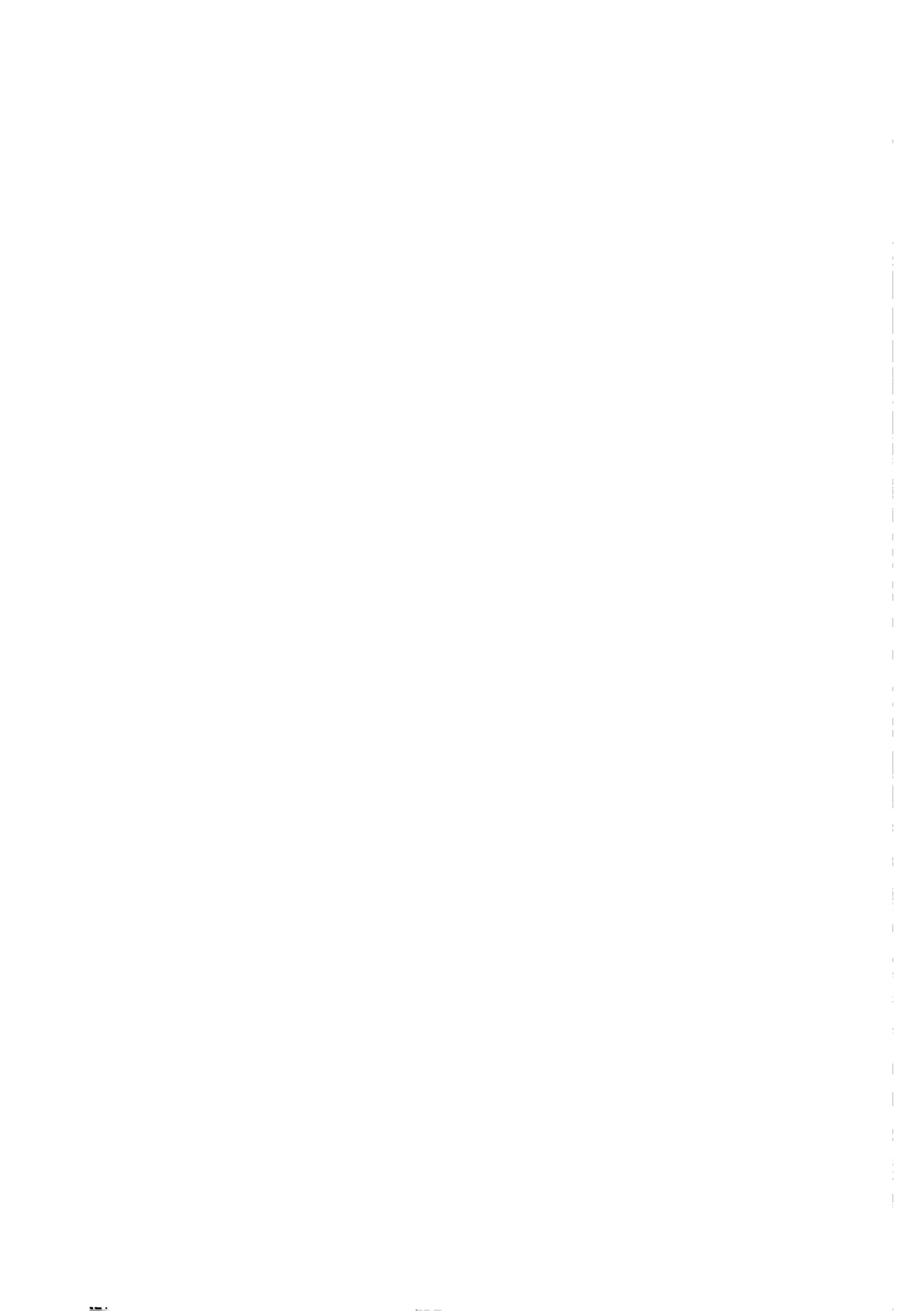
Categoría	Año 4				Año 5			
	Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento		Inversión Total	Aporte Propio	Financiamiento	
			Moneda Local	Total			Moneda Local	Total
de Riego, y Unidad	-	-	-	-	-	-	-	-
de Pro-	<u>1,004</u>	<u>146</u>	<u>858</u>	<u>858</u>	<u>351</u>	<u>57</u>	<u>294</u>	<u>294</u>
	1,004	146	858	858	351	57	294	294

**FINANCIAMIENTO A NIVEL DE PROYECTO - MILES DE US\$**

	Absoluto	Relativo %
Total del Proyecto	40,759	100
cal	10,956	27
ifento	29,803	73

**4.3.32 - RESUMEN CONSOLIDADO DEL SERVICIO DE LA DEUDA DEL PROYECTO AL PRESTATARIO (GOBIERNO) - MILES US\$**

Servicio Deuda Sistema Riego y Drenaje y Unidad Ejecutora	Servicio Deuda Consolidada a Nivel Unidades de Producción	Servicio Total Deuda del Proyecto
1,188	42	1,230
2,973	570	3,543
3,326	974	4,300
3,326	1,125	4,451
3,326	1,276	4,602
4,804	1,499	6,303
4,582	2,685	7,267
4,360	3,178	7,538
4,138	2,888	7,026
3,917	2,598	6,515
3,695	2,215	5,910
3,473	782	4,255
3,252	-	3,252
3,030	-	3,030
2,808	-	2,808
2,587	-	2,587
2,365	-	2,365
2,143	-	2,143
1,921	-	1,921
1,700	-	1,700



## **ANEXO 1**

### **INFORMACIÓN SOCIO-ECONÓMICA DEL AREA**



## INFORMACION SOCIO-ECONOMICA DEL AREA

NUMERO DE ENCUESTAS: Unidades 10  
Area 1

### 1. DATOS GENERALES

1.1 <u>Educación:</u>	<u>N°</u>	<u>%</u>
Leen y Escriben	7	70
No Leen ni Escriben	<u>3</u>	<u>30</u>
Total	10	100
1.2 <u>Nivel de Educación:</u>		
Básico	6	60
Medio	1	10
Ninguno	<u>3</u>	<u>30</u>
Total	10	100

### 2. TIPO DE EXPLOTACION

Agrícola	5	50
Mixta	<u>5</u>	<u>50</u>
Total	10	100

### 3. TIPO DE TENENCIA

Privada	10	100
---------	----	-----

### 4. CARACTERISTICAS DE LA PROPIEDAD

- Superficie Total Encuestada = 142.0 Ha.
- Superficie Media por Unidad = 14.2 Ha.

#### 4.1 Uso de la Tierra:

<u>Superficie</u>	<u>Ha.</u>	<u>% Cultivable</u>	<u>% Total</u>
<b>Cultivable:</b>	<u>98.0</u>	<u>100.0</u>	<u>69.0</u>
° Cultivos Anuales	64.0	65.3	45.1
° Cultivos Permanentes	8.5	8.7	6.0
° En Descanso	25.5	26.0	17.9
Pasturas Naturales	17.5	-	12.3
Improductiva	<u>26.5</u>	-	<u>18.7</u>
Superficie Total			



**4.2 Producción Agrícola:**

Tipo de Cultivo	Producción sobre 10 Encuestas		Superficie sin Riego		Ocupada con Riego		Total	
	N°	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Maíz	9	90	20.5	47.1	15.0	56.2	35.5	50.6
Papa	8	80	3.5	8.1	6.2	23.2	9.7	13.8
Trigo	6	60	19.5	44.8	3.5	13.1	23.0	32.8
Arvejas	2	20	-	-	2.0	7.5	2.0	2.8
Total			43.5	100.0	26.7	100.0	70.2	100.0

**4.3 Rotación de Cultivo:**

	N°	%
Rotan	10	100

**4.4 Uso de Semilla:**

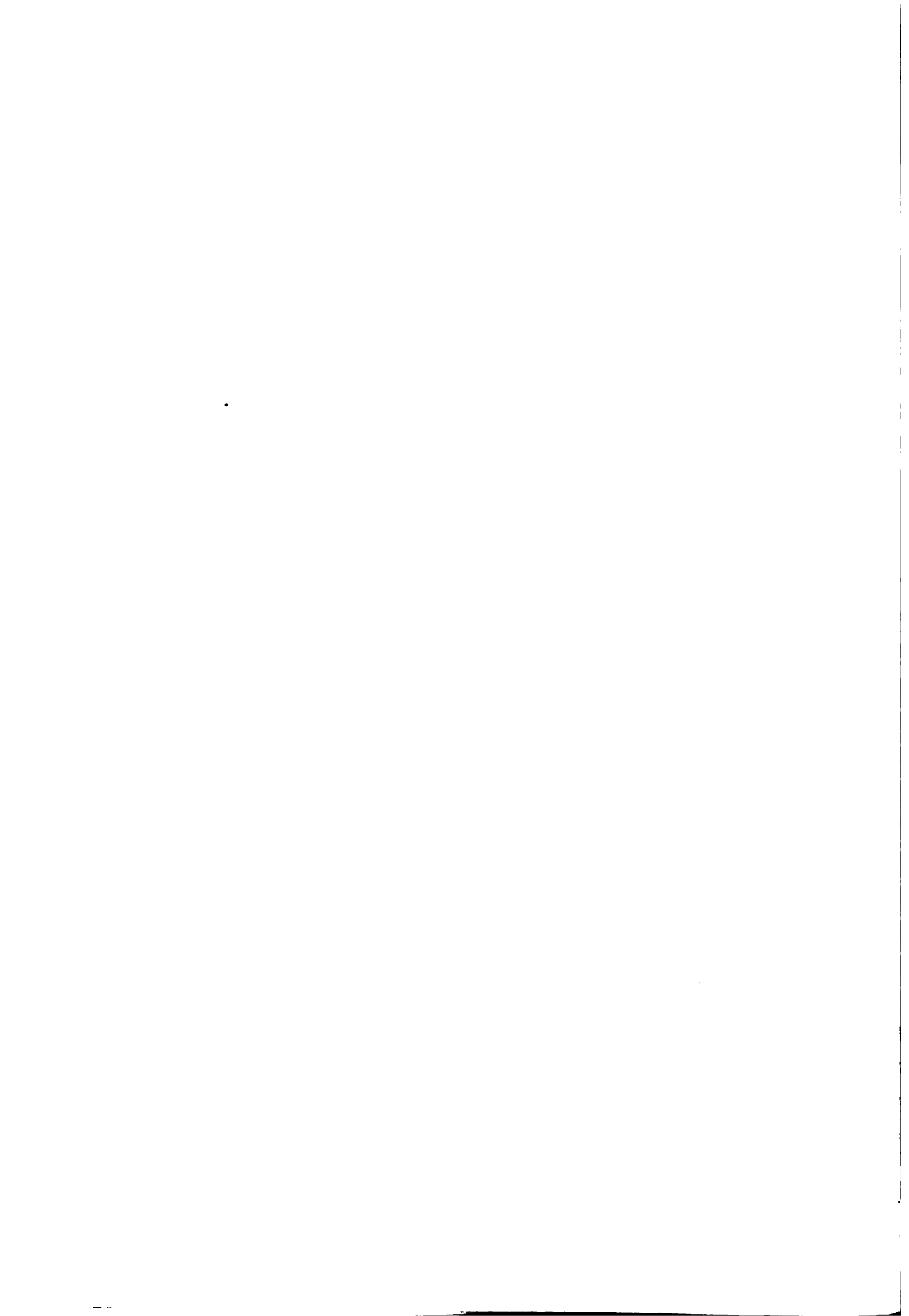
Cultivo	Criolla	
	N° Productores	%
Maíz	9	100
Papa	8	100
Trigo	6	100
Arvejas	2	100

**4.5 Uso de Fertilizantes:**

Cultivo	No Usan		Usan		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Maíz	7	87.5	1	12.5	8	100
Papa	-	-	8	100.0	8	100
Trigo	4	66.7	2	33.3	6	100
Arvejas	-	-	2	100.0	2	100

**4.6 Uso de Productos Fitosanitarios:**

Cultivo	No Usan		Usan		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Maíz	7	100.0	-	-	7	100
Papa	-	-	8	100.0	8	100
Trigo	4	66.7	2	33.3	6	100
Arvejas	-	-	2	100.0	2	100





4.7 Rendimientos Medios en TM/Ha. Sin Riego:

<u>Cultivo</u>	<u>Sin Fertilizantes</u>			<u>Con Fertilizantes</u>		
	<u>Anterior Cosecha</u>	<u>Buen Año</u>	<u>Mal Año</u>	<u>Anterior Cosecha</u>	<u>Buen Año</u>	<u>Mal Año</u>
Mafz	0.6	0.9	0.3	0.8	1.1	0.2
Papa	4.6	6.5	3.0	5.5	7.1	3.0
Trigo	0.8	1.1	0.3	0.9	1.2	0.3

4.8 Rendimientos Medios en TM/Ha. Con Riego:

<u>Cultivo</u>	<u>Sin Fertilizantes</u>			<u>Con Fertilizantes</u>		
	<u>Anterior Cosecha</u>	<u>Buen Año</u>	<u>Mal Año</u>	<u>Anterior Cosecha</u>	<u>Buen Año</u>	<u>Mal Año</u>
Mafz	1.0	1.3	0.4	-	-	-
Papa	4.6	6.9	2.8	6.2	8.5	3.7
Trigo	0.9	1.1	0.3	-	-	-
Arvejas	0.4	0.7	0.2	-	-	-

4.9 Destino de la Producción:

<u>Cultivo</u>	<u>Producción Total Encuestadas</u>		<u>Autoconsumo</u>				<u>Semillas</u>		<u>Ventas</u>	
	<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>Humano</u>		<u>Animal</u>		<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>
			<u>TM</u>	<u>%</u>	<u>TM</u>	<u>%</u>				
Mafz	18.0	100	5.8	32.2	5.9	32.7	1.6	8.9	4.7	26.2
Papa	36.0	100	9.4	26.1	-	-	9.5	26.4	17.1	47.5
Trigo	15.6	100	4.5	28.8	-	-	3.0	19.2	8.1	52.0
Arvejas	4.0	100	1.0	25.0	-	-	-	-	3.0	75.0

4.10 Capitalización de la Unidad:

	<u>N°</u>	<u>%</u>
- Tractores:		
No poseen	10	100

- Animales de Trabajo - Yuntas:

	<u>N°</u>	<u>%</u>	<u>N° Yuntas</u>	<u>Media/Unidad</u>
Poseen	9	90	14	1.4
No Poseen	1	10	-	-
Total	10	100		

- Fumigadores:

	<u>N°</u>	<u>%</u>	<u>N° Fumigadores</u>	<u>Media/Unidad</u>
Poseen	6	60	7	0.7
No Poseen	4	40	-	-
Total	10	100		



- Riego:

	<u>N°</u>	<u>%</u>
Poseen	10	100

**5. COMERCIALIZACION**

**5.1 Lugar de Ventas:**

Ciudad	10	100
--------	----	-----

**5.2 Forma de Ventas:**

Contado	10	100
---------	----	-----

**5.3 Donde Almacenan:**

Casa	10	100
------	----	-----

**5.4 Tipo de Almacenamiento:**

Finca	6	60
Pirhua	4	40
Total	10	100

**5.5 Tiempo de Almacenamiento:**

<u>Producto</u>	<u>Tiempo Promedio de Almacenamiento</u>
Maíz	6 Meses
Papa	4 Meses
Trigo	5 Meses

**5.6 Camión:**

	<u>N°</u>	<u>%</u>
No Poseen	10	100

**5.7 Clasifica el Producto:**

Sí	10	100
Por Tamaño	10	100

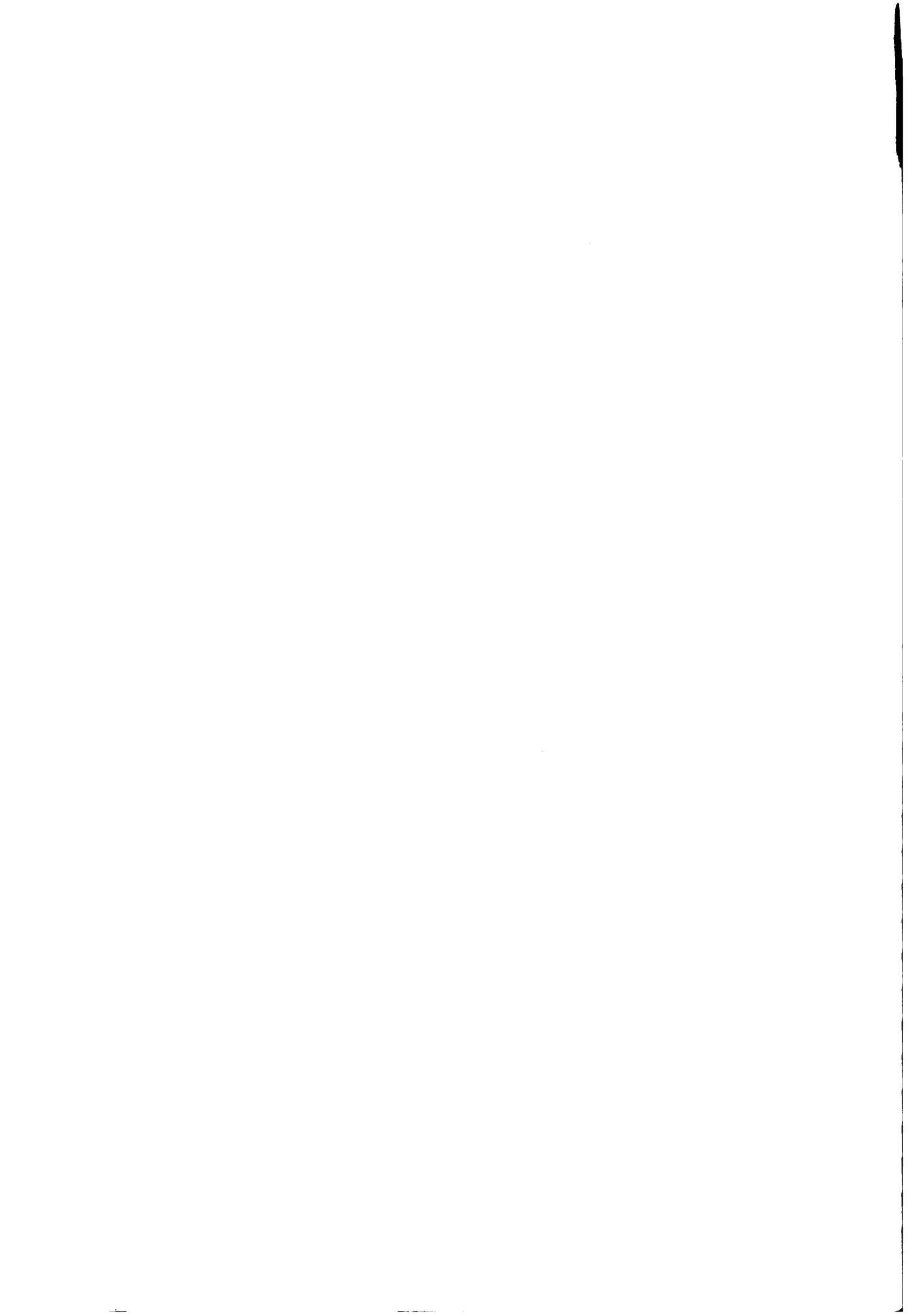
**5.8 Envasa su Producto:**

No	10	100
----	----	-----

**5.9 Conoce Precio de los Productos:**

Sí	10	100
----	----	-----

<u>Productos</u>	<u>Unidad</u>	<u>Precio Promedio \$b.</u>
Maíz	qq	262.00
Papa	qq	244.00
Trigo	qq	296.70
Arveja Seca	qq	800.00



## **ANEXO 2**

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



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

PROYECTO: Cabecera de Valle

CULTIVO: Papa/Secano "Sin" Proyecto (\*)

	Suboperaciones			Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:										
1.1 Arada (Barbecho)	Jornales	4	50	Días	200		Días	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornales	2	50	Días	100		Días	2	100	200
1.3 Rastreado	Jornales	1	50	Días	50		Días	1	100	100
2. Siembra:										
2.1 Siembra con Yunta	Jornales	8	50	Días	400		Días	4	100	400
3. Labores Culturales:										
3.1 Aporque	Jornales	3	50	Días	150		Días	2	100	200
4. Cosecha:										
4.1 Cavado (con Yunta)	Jornales	16	50	Días	800		Días	4	100	400
4.2 Selección	Jornales	10	50	-----	500		-----	-	-	-
4.3 Ensayado	Jornales	2	50	-----	100		-----	-	-	-
4.4 Transporte a Depósitos	Jornales	2	50	-----	100		-----	-	-	-
Subtotal		48			2,400			17		1,700

(\*) Encuesta Potoño VARIEDAD: Imilla CICLO VEGETATIVO: Octubre-Marzo

RENDIMIENTO: 6.9 Tn/Ha.

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	1,150	600	6,900
2. Estiercol	Tn	2	800	1,600
Total Costo				8,500

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	48 Jornales	2,400	Rendimiento Medio
Yuntas	17 Animales	1,700	Precio al Productor
Insumo y Materiales	-----	8,500	Valor de la Producción
Total		12,600	Costo de Producción
			Ingreso Neto
			6,500 Kg/Ha. (120 qq)
			5,20 \$b/Kg.
			33,800
			12,600
			21,200

INGRESO NETO POR HA.





COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Cabecera de Valle

CULTIVO: Papa de Año Bajo Riego "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>Preparación de Tierras:</u>								
Arada	Jornales	4	50	200	Dfas	4	100	400
Recreada	Jornales	2	50	100	Dfas	2	100	200
	Jornales	1	50	50	Dfas	1	100	100
<u>Trabajo:</u>								
Trabajo con Yunta	Jornales	4	50	200	Dfas	4	100	400
<u>Tratamientos Culturales:</u>								
Siembra	Jornales	12	50	600	----	-	-	-
Tronque Yunta (2 Veces)	Jornales	8	10	400	Dfas	4	100	400
<u>Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</u>								
Aplicación Abono Orgánico	-----	5	50	250	----	-	-	-
Aplicación Abono Químico	Jornales	3	50	150	----	-	-	-
Aplicación Pesticidas	Jornales	6	50	300	----	-	-	-
<u>RIEGO:</u>								
Regle de Acequias	-----	2	50	100	----	-	-	-
Aplicación Riego	-----	4	50	200	----	-	-	-
<u>Postcosecha:</u>								
Secado	Jornales	24	50	1,200	Dfas	4	100	400
Selección	Jornales	12	50	600	----	-	-	-
Envasado y/o Embalaje	Jornales	2	50	100	----	-	-	-
Transporte a Depósitos	-----	2	50	100	----	-	-	-
<b>Subtotal</b>		<b>91</b>		<b>4,550</b>		<b>19</b>		<b>1,900</b>

VEGETATIVO: Octubre-Marzo

VARIEDAD: Sani Imilla

RENDIMIENTO: 125 Tn/Ha.

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Semilla Mejorada	Kg	1,300	7	9,100
Estiercol	Tn	3.5	800	2,800
<u>Abonos Químicos:</u>				
18-46-00	Kg	200	17	3,400
Urea	Kg	100	16	1,600
<u>Tratamientos Fitosanitarios:</u>				
<u>Insecticidas:</u>				
Aldrin	Kg	10	110	1,100
Folidol	Lt	1	210	210
<u>Fungicidas:</u>				
Desinfectante Semilla (Agallal)	Kg	1	190	190
<b>Total Costo</b>				<b>18,400</b>

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

INGRESO NETO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.
Mano de Obra	91 Jornales	4,550
Yuntas	19 Animales	1,900
Abonos y Materiales	-----	18,400
Riego	-----	6,000
<b>Total</b>		<b>30,850</b>

Detalle	
Rendimiento Medio	13,000 Kg/Ha. (*)
Precio al Productor	5.20 \$b/Kg.
Valor de la Producción	67,600 \$b/Ha.
Costo de Producción	24,850 \$b/Ha.
Ingreso Neto	42,750 \$b/Ha.

(\*) Ensayos regionales, zona Potolo, IBTA.

Ingreso Neto Marginal "con" menos "sin" Proyecto = 21,550

Hipótesis + 30% sin Ingreso Neto Marginal = 6,000 \$b.

Paga por el Riego, Ingreso por Ha. después del costo de agua.

	Verano	Invierno
1. Ingreso Total "con" Proyecto por Ha. \$b.	67,600	67,600
2. Costo Total de Producción más Riego \$b.	30,850	33,350
3. Ingreso Neto por Ha. (1-2) \$b.	36,750	34,250



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Cabecera de Valle

CULTIVO: Papa de Año Bajo Riego "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra				Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>Preparación de Tierras:</u>								
Arada	Jornales	4	50	200	Días	4	100	400
Arada	Jornales	2	50	100	Días	2	100	200
Arada	Jornales	1	50	50	Días	1	100	100
<u>Siembra:</u>								
Siembra con Yunta	Jornales	4	50	200	Días	4	100	400
<u>Trabajos Culturales:</u>								
Deshierbe	Jornales	12	50	600	-----	-	-	-
Tronque Yunta (2 Veces)	Jornales	8	10	400	Días	4	100	400
<u>Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</u>								
Aplicación Abono Orgánico	-----	5	50	250	-----	-	-	-
Aplicación Abono Químico	Jornales	3	50	150	-----	-	-	-
Aplicación Pesticidas	Jornales	6	50	300	-----	-	-	-
<u>Riego:</u>								
Arreglo de Acequias	-----	2	50	100	-----	-	-	-
Aplicación Riego	-----	4	50	200	-----	-	-	-
<u>Cosecha:</u>								
Lavado	Jornales	24	50	1,200	Días	4	100	400
Selección	Jornales	12	50	600	-----	-	-	-
Invasado y/o Embalaje	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-
Transporte a Depósitos	-----	2	50	100	-----	-	-	-
Subtotal		91		4,550		19		1,900

VEGETATIVO: Octubre-Marzo

VARIEDAD: Sani Imilla

RENDIMIENTO: 125 Tn/Ha.

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Semilla Mejorada	Kg	1,300	7	9,100
Estiercol	Tn	3.5	800	2,800
<u>Abonos Químicos:</u>				
18-46-00	Kg	200	17	3,400
Urea	Kg	100	16	1,600
<u>Tratamientos Fitosanitarios:</u>				
<u>Insecticidas:</u>				
Aldrin	Kg	10	110	1,100
Folidol	Lt	1	210	210
<u>Fungicidas:</u>				
Desinfectante Semilla (Agallal)	Kg	1	190	190
Total Costo				18,400

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

INGRESO NETO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.
Mano de Obra	91 Jornales	4,550
Yuntas	19 Animales	1,900
Materiales y Materiales	-----	18,400
Riego	-----	6,000
Total		30,850

Detalle	
Rendimiento Medio	13,000 Kg/Ha. (*)
Precio al Productor	5.20 \$b/Kg.
Valor de la Producción	67,600 \$b/Ha.
Costo de Producción	24,850 \$b/Ha.
Ingreso Neto	42,750 \$b/Ha.

(\*) Ensayos regionales, zona Potolo, IBTA.

Ingreso Neto Marginal "con" menos "sin" Proyecto = 21,550

Hipótesis  $\pm$  30% sin Ingreso Neto Marginal = 6,000 \$b.

Paga por el Riego, Ingreso por Ha. después del costo de agua.

	Verano	Invierno
1. Ingreso Total "con" Proyecto por Ha. \$b.	67,600	67,600
2. Costo Total de Producción más Riego \$b.	30,850	33,350
3. Ingreso Neto por Ha. (1-2) \$b.	36,750	34,250



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

Cebolla "Sin" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>1. Preparación de Tierras:</u>							
1.1 Arada	Jornales	4	50	Yuntas	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornales	3	50	Yuntas	3	100	300
1.3 Rastreada	Jornales	2	50	Yuntas	2	100	200
<u>2. Siembra:</u>							
2.1 Preparación Almacigo	Jornales	2	50	-----	-	-	-
2.2 Camellonado	Jornales	4	50	-----	-	-	-
2.3 Trasplante	Jornales	30	50	-----	-	-	-
<u>3. Labores Culturales:</u>							
3.1 Deshierbe	Jornales	20	50	-----	-	-	-
3.2 Aporque	Jornales	12	50	-----	-	-	-
<u>4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios</u>							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornales	1	50	-----	-	-	-
<u>5. Riego:</u>							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornales	2	50	-----	-	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornales	8	50	-----	-	-	-
<u>6. Cosecha:</u>							
6.1 Cavado	Jornales	30	50	-----	-	-	-
6.2 Selección	Jornales	10	50	-----	-	-	-
6.3 Embalaje	Jornales	2	50	-----	-	-	-
6.4 Transporte a Depósitos	Jornales	2	50	-----	-	-	-
Subtotal		132			9		900

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Lb	8.0	270	2,160
2. Estiercol	Tn	3.5	500	1,750
Total Costo				3,910

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	Valor \$b.
Mano de Obra	132 Jornales	6,600	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	6,000
Yuntas	9 Animales	900	Precio al Productor en \$b/Kg.	4.10
Insumos y Materiales	-----	3,910	Ingreso Total por Ha.	24,600
Total Costo		11,410	Costo Total de Operación por Ha.	11,400
			Ingreso Neto por Ha.	13,200



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

A "con" Proyecto

Operaciones	Mano de Obra				Yuntas				Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>Preparación de Tierras:</u>												
Revolución y Planchada	Jornales	1	50	50	-----	-	-	-	Hora	4	200	800
	-----	-	-	-	-----	-	-	-	Hora	4	200	800
	Jornales	1	50	50	-----	-	-	-	Hora	1	200	200
Siembra	Jornales	10	50	500	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Trasplante	Jornales	3	50	150	Yuntas	3	100	300	-----	-	-	-
	Jornales	40	50	2,000	-----	-	-	-	-----	-	-	-
<u>Cultivos:</u>												
Siembra	Jornales	24	50	1,200	-----	-	-	-	-----	-	-	-
	Jornales	15	50	750	-----	-	-	-	-----	-	-	-
<u>Aplicación de Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</u>												
Aplicación Abono Orgánico	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Aplicación Abono Químico	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Aplicación Pesticidas	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Reparación de Acequias	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Instalación Riego	Jornales	16	50	800	-----	-	-	-	-----	-	-	-
<u>Mano de Obra:</u>												
Mano de Obra	Jornales	40	50	2,000	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Mano de Obra	Jornales	6	50	300	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Transporte y/o Embalaje	Jornales	4	50	200	-----	-	-	-	-----	-	-	-
Transporte a Depósitos	Jornales	2	50	100	-----	-	-	-	-----	-	-	-
<b>Total</b>		<b>170</b>		<b>8,500</b>		<b>3</b>		<b>300</b>		<b>9</b>		<b>1,800</b>

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Alfalfa	Lb	8	270	2,160
Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	7	500	3,500
<u>Fertilizantes Químicos:</u>				
Fosforo	Kg	150	18	2,700
15-15	Kg	100	17	1,700
<u>Fitosanitarios:</u>				
Pesticidas:				
Tricarcol	Lt	1	200	200
Tricarcol	Lt	1	180	180
<b>Total Costo</b>				<b>10,440</b>

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$B.
Mano de Obra	170 Jornales	8,500
	3 Animales	300
Maquinaria	9 Equipos	1,800
Fertilizantes y Materiales	-----	10,440
	-----	<u>4,500</u>
<b>Costo</b>		<b>25,540</b>

INGRESOS POR HA.

Detalle	Valor \$B.
Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	12,000
Precio al Productor en \$b/Kg.	4.10
Ingreso Total por Ha.	49,200
Costo Total de Operación por Ha.	25,540
<b>Ingreso Neto por Ha.</b>	<b>23,660</b>





CULTIVO: Trigo "Sin" Proyecto

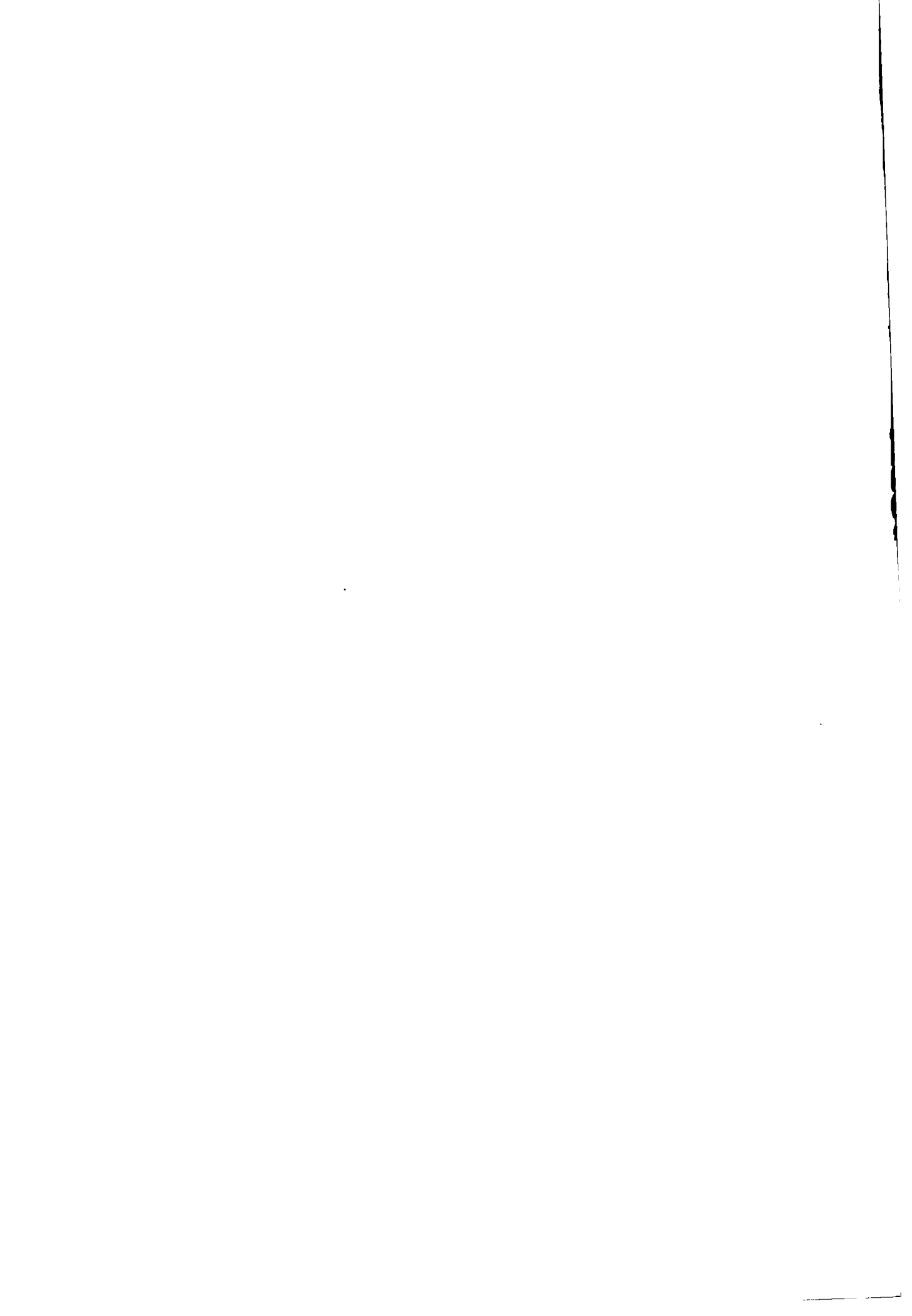
Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>1. Preparación de Tierras:</u>							
1.1 Arada - Barbecho	Jornales	4	50	Yunta	4	100	400
<u>2. Siembra:</u>							
2.1 Siembra	Jornales	4	50	Yunta	4	100	400
<u>3. Labores Culturales:</u>							
3.1 Deshierbe	Jornales	2	50	-----	-	-	-
<u>4. Cosecha:</u>							
4.1 Siega	Jornales	5	50	-----	-	-	-
4.2 Transporte	Jornales	3	50	Yunta	6	10	60
4.3 Trilla	Jornales	10	50	Yunta	6	10	60
4.4 Transporte a Depósitos	Jornales	1	50	Yunta	2	10	20
Subtotal		29			22		940

MATERIALES PARA CULTIVO

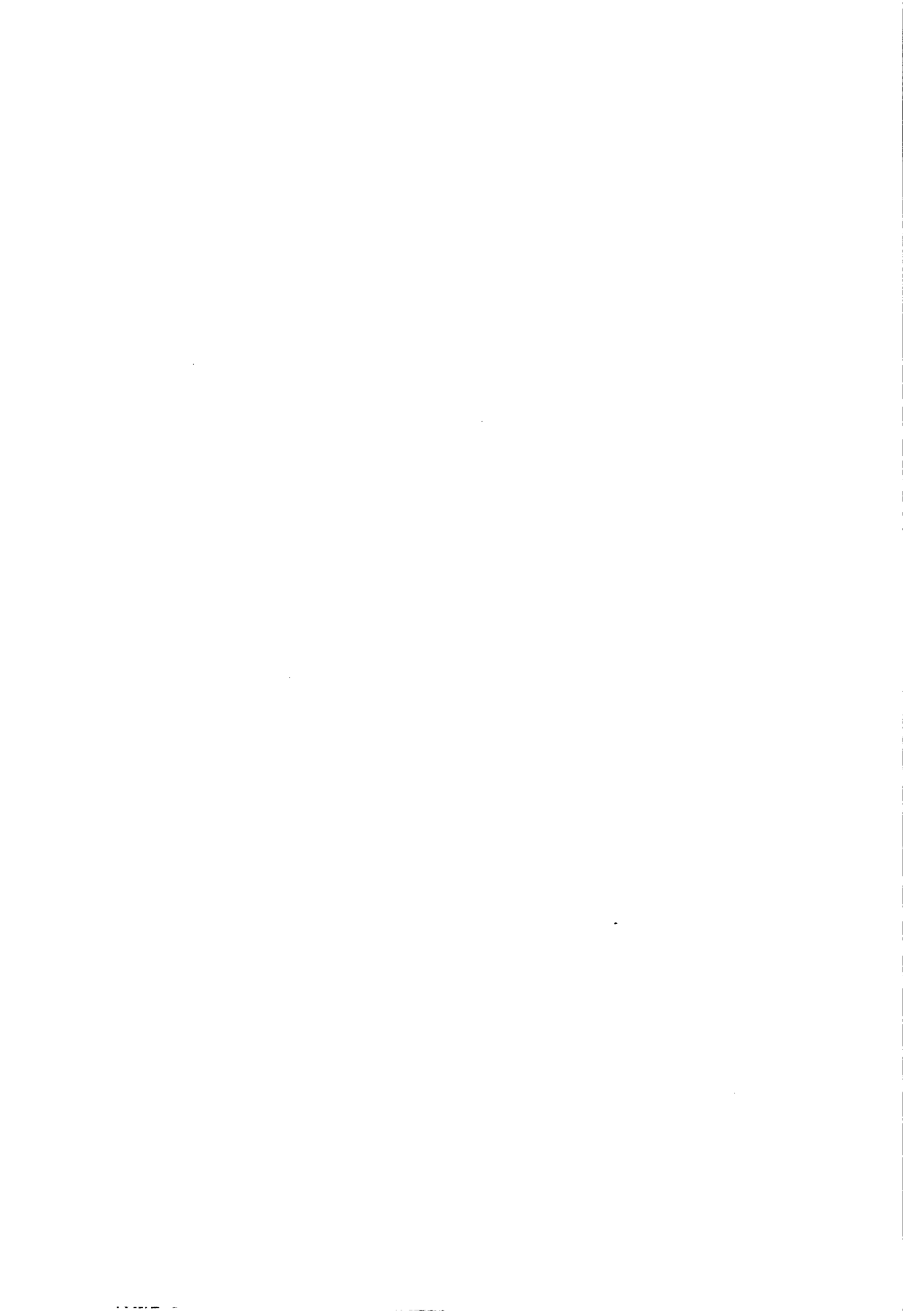
Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	138	7	966

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	INGRESOS POR HA.
Mano de obra	29 Jornales	1,450	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	780
Yuntas	22 Animales	940	Precio al Productor en \$b/Kg.	4.40
Insuros y Materiales	-----	966	Ingreso Total por Ha.	3,430
Otros	-----	44	Costo Total de Operación por Ha.	3,400
Total Costo		3,400	Ingreso Neto por Ha.	30







PROYECTO: Cabecera de Valle

CULTIVO: Maíz Blando/Secano "Sin" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Arada - Barbecho	Jornal	3	50	Días	3	100	300
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	Días	2	100	200
2. Siembra:							
2.1 Siembra con Yunta	Jornal	6	50	Días	3	100	300
3. Labores Culturales:							
3.1 Aporque con Yunta	Jornal	2	50	Días	2	100	200
4. Cosecha:							
4.1 Siega	Jornal	8	50	----	-	-	-
4.2 Deshoje - Desgrane	Jornal	10	50	----	-	-	-
4.3 Transporte a Depósitos	Jornal	1	50	----	-	-	-
Subtotal		32	1,600		10		1,000

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	46	10	460

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	32 Jornales	1,600	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Yuntas	10 Días	1,000	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	460	Valor de la Producción
Total Costo		3,060	Costo de Producción \$b/Ha.
			Ingreso Neto por Ha.
			1,000
			5,200
			5,200
			3,060
			2,140



Suboperaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>1. Preparación de Tierras:</b>								
1.1 Arada	Jornal	3	50	150	Días	3	100	300
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	100	Días	2	100	200
1.3 Rastreada, Planchada	Jornal	1	50	50	Días	1	100	100
<b>2. Siembra:</b>								
2.1 Siembra con Yunta	Jornal	8	50	400	Días	3	100	300
<b>3. Labores Culturales:</b>								
3.1 Deshierbe	Jornal	8	50	400	----	----	----	----
3.2 Aporque con Yunta	Jornal	4	50	200	Días	2	100	200
<b>4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</b>								
4.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	50	100	----	----	----	----
4.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	1	50	50	----	----	----	----
<b>5. Riego:</b>								
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	50	100	----	----	----	----
5.2 Riego (Aplicación)	Jornal	10	50	500	----	----	----	----
<b>6. Cosecha:</b>								
6.1 Siega	Jornal	10	50	500	----	----	----	----
6.2 Deschale y Desgrane	Jornal	15	50	750	----	----	----	----
6.3 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	100	----	----	----	----
Subtotal		56		3,400		11		1,100

CICLO VEGETATIVO: Octubre-Marzo

VARIEDAD: Amarillo Criollo

ZONA ECOLOGICA: Cabecera de Valle

**MATERIALES PARA CULTIVO**

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	30.0	10	300
2. Estiercol	Tn	3.5	500	1,750
3. Abonos Químicos:				
18-46-00	Kg	50.0	17	850
Urea	Kg	50.0	16	800
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas: Folíolo	Lt	1.0	200	200
Fungicidas: Cerezan	Kg	0.6	350	210
Total Costo				4,100

**RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.**

**INGRESOS POR HA.**

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	56 Jornales	3,400	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Yuntas	11 Animales	1,100	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	4,100	Ingreso Total por Ha.
Riego	-----	700	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo	-----	9,300	Ingreso Neto por Ha.
			2,500
			5,200
			13,000
			9,300
			3,700





Yuntas

Mano de Obra

Suboperaciones

1. Preparación de Tierras:

Suboperaciones	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1.1 Arada	Jornal	4	50	200
1.2 Cruzada	Jornal	2	50	100
2. Siembra:				
2.1 Siembra	Jornal	6	50	300
3. Labores Culturales:				
3.1 Deshierbe	Jornal	10	50	500
4. Riego:				
4.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	50	100
4.2 Aplicación Riego	Jornal	4	50	200
5. Cosecha:				
5.1 Recolección	Jornal	25	50	1,250
5.2 Acondicionado	Jornal	2	50	100
5.3 Transporte a Depósitos	Jornal	3	50	150
Subtotal		58		2,900

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	30	13	390

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.
Mano de Obra	58 Jornales	2,900
Yuntas	9 Animales	900
Insumos y Materiales	-----	390
Otros	-----	10
Total Costo		4,200

INGRESOS POR HA.

Detalle	Valor \$b.
Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	900
Precio al Productor en \$b/Kg.	6.85
Ingreso Total por Ha.	6,160
Costo Total de Operación por Ha.	4,200
Ingreso Neto por Ha.	1,960



CULTIVO: Arveja Fresca "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>1. Preparación de Tierras:</b>							
1.1 Arada	Jornal	4	50	Yuntas	4	100	400
1.2 Cruzada	Jornal	3	50	Yuntas	3	100	300
1.3 Rastreada	Jornal	2	50	Yuntas	2	100	200
<b>2. Siembra:</b>							
2.1 Siembra	Jornal	6	50	Yuntas	3	100	300
<b>3. Labores Culturales:</b>							
3.1 Deshierbe	Jornal	15	50	-----	-	-	-
<b>4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</b>							
4.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	50	-----	-	-	-
4.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	2	50	-----	-	-	-
<b>5. Riego:</b>							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	50	-----	-	-	-
5.2 Riego (Aplicación)	Jornal	7	50	-----	-	-	-
<b>6. Cosecha:</b>							
6.1 Recolección Vainas	Jornal	30	50	-----	-	-	-
6.2 Acondicionamiento	Jornal	2	50	-----	-	-	-
6.3 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	-----	-	-	-
Subtotal		77	3,850		12		1,200

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Materiales	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Kg	30	15	450
2. Abonos Químicos (Fosfatado)	Kg	152	15	2,280
3. Tratamientos Fitosanitarios:				
Pesticidas: Follido	Lt	2	210	420
Total Costo				3,150

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	77 Jornales	3,850	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Yuntas	12 Animales	1,200	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	3,150	Ingreso Total por Ha.
Otros (Riego)	-----	1,000	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo		9,200	Ingreso Neto por Ha.
			2,000
			6.85
			13,700
			9,200
			4,500



CULTIVO: Repollo "Sin" Proyecto

Yuntas

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas		
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
<b>1. Preparación de Tierras:</b>						
1.1 Arada	Jornal	4	50	Yuntas	4	100
1.2 Cruzada	Jornal	3	50	Yuntas	3	300
1.3 Rastrada	Jornal	4	50	Yuntas	3	300
<b>2. Siembra:</b>						
2.1 Preparación Almácigo	Jornal	8	50	-----	-----	-----
2.2 Surcadura	Jornal	2	50	Yuntas	2	100
2.3 Trasplante	Jornal	25	50	-----	-----	-----
<b>3. Labores Culturales:</b>						
3.1 Deshierbe	Jornal	18	50	-----	-----	-----
3.2 Aporque	Jornal	14	50	-----	-----	-----
<b>4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</b>						
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	2	50	-----	-----	-----
4.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	3	50	-----	-----	-----
<b>5. Riego:</b>						
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	1	50	-----	-----	-----
5.2 Aplicación Riego	Jornal	10	50	-----	-----	-----
<b>6. Cosecha:</b>						
6.1 Recolección	Jornal	10	50	-----	-----	-----
6.2 Acopio y/o Selección	Jornal	3	50	-----	-----	-----
6.3 Transporte a Depósitos	Jornal	2	50	-----	-----	-----
<b>Subtotal</b>		109	5,450		12	1,200

**MATERIALES PARA CULTIVO**

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla	Lb	4	260	1,040
2. Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	7	500	3,500
3. Tratamientos Fitosanitarios:				
Pesticidas: Perfection	Lt	2	200	400
<b>Total Costo</b>				<b>4,940</b>

**RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.**

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	INGRESOS POR HA.
Mano de Obra	109 Jornales	5,450	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	35,000 (unidades)
Yuntas	12 Animales	1,200	Precio al Productor en \$b/Kg.	2.0
Insumos y Materiales	-----	4,940	Ingreso Total por Ha.	70,000
<b>Total Costo</b>		<b>11,590</b>	Costo Total de Operación por Ha.	11,590
			Ingreso Neto por Ha.	58,410









COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

CULTIVO: Alfalfa "Sin" Mantenimiento

Suboperaciones	Mano de Obra		Costo Total
	Unidad	Cantidad	
1. Riego:			
1.1 Arreglo de Acequias	Jornal	2	50
1.2 Aplicación Riego	Jornal	3	50
2. Cosecha:			
2.1 Siega	Jornal	24	50
2.2 Secado y Amontonado	Jornal	8	50
2.3 Enfardelado	Jornal	4	50
2.4 Transporte a Depósitos	Jornal	4	50
Subtotal		45	2,250

Tipo de Material	MATERIALES PARA CULTIVO			Costo Total
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	
1. Costos de Agua	Riegos	3	33	99
2. Alambre de Amona	Fardo	80	3	240
Total Costo				339

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

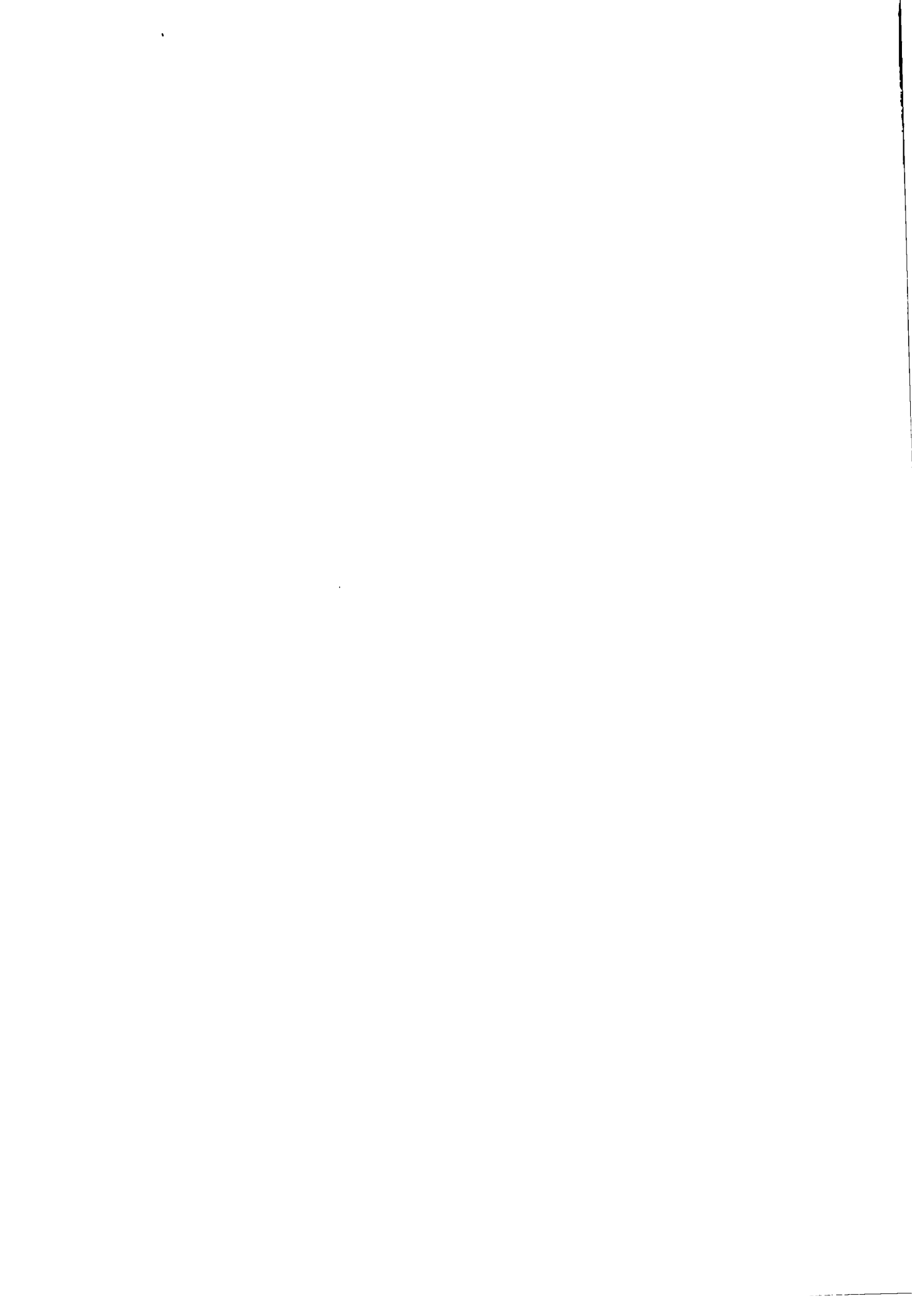
Detalle	Cantidad	Valor \$b.
Mano de Obra	45 Jornales	2,250
Insumos y Materiales	-----	240
Riego	-----	99
Total Costo		2,589

INGRESOS POR HA.

Detalle	Valor \$b.
Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	6,500
Precio al Productor en \$b./Kg.	2.65
Ingreso Total por Ha.	17,220
Costo Total de Operación por Ha.	2,590
Ingreso Neto por Ha.	14,630







COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$8.

CULTIVO: Heno de Alfalfa - Mantenimiento "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Maquinaria		
	Unidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Heno:						
1.1 Siega	-----	-	-	Hora	200	1,200
1.2 Rastrillaje	-----	-	-	Hora	200	400
1.3 Enfardelado	-----	-	-	Hora	300	900
2. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:						
2.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	4	50	----	-	-
3. Riego:						
3.1 Arreglo de Acequias	Jornal	4	50	----	-	-
3.2 Aplicación Riego	Jornal	12	50	----	-	-
4. Cosecha:						
4.1 Secado	Jornal	12	50	----	-	-
4.2 Transporte a Depósitos	Jornal	10	50	----	-	-
Subtotal		42	2,100		11	2,500

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Alambre para Enfardar	Kg	20	35	700
2. Abonos Químicos Complejos	Kg	200	18	3,600
Total Costo				4,300

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	INGRESOS POR HA.
Mano de Obra	42 Jornales	2,100	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	15,000
Maquinaria	11 Equipos	2,500	Precio al Productor en \$b/kg.	2.65
Insumos y Materiales	-----	4,300	Ingreso Total por Ha.	39,750
Amortización	-----	3,480	Costo Total de Operación por Ha.	16,180
Riego	-----	3,800	Ingreso Neto por Ha.	23,570
Costo Total	-----	16,180		



CULTIVO: Vid - Mantenimiento - "Sin" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<b>1. Preparación de Tierras:</b>							
1.1 Arada	-	-	-	Yuntas	4	100	400
<b>2. Labores Culturales:</b>							
2.1 Deshierbe	Jornal	30	50	-	-	-	-
2.2 Poda, Amarre, Despunte y Desbrote	Jornal	45	50	-	-	-	-
<b>3. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</b>							
3.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	10	50	-	-	-	-
3.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	12	50	-	-	-	-
<b>4. Riego:</b>							
4.1 Arreglo de Acequias	Jornal	4	50	-	-	-	-
4.2 Aplicación Riego	Jornal	12	50	-	-	-	-
<b>5. Cosecha:</b>							
5.1 Recolección	Jornal	50	50	-	-	-	-
5.2 Acondicionamiento	Jornal	6	50	-	-	-	-
Subtotal		169			4		400

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla (Estiercol)	Camión	1	2,000	2,000
2. Abono Químico (18-46-00)	Bolsa	2	1,000	2,000
<b>3. Tratamientos Fitosanitarios:</b>				
Insecticidas: Folíol	Lt	1	170	170
Codox	Pz	3	110	330
Fungicidas: Antracol	Kg	8	170	1,360
Sulfato de Cu	Kg	5	100	500
4. Otros (Canastas para Cosecha)	Pz	10	80	800
Total Costo				7,160

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	Valor \$b.
Mano de Obra	169 Jornales	8,450	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	4,600
Yuntas	4 Animales	400	Precio al Productor en \$b/Kg.	15,20
Insumos y Materiales	-	7,160	Ingreso Total por Ha.	69,920
Transporte	-	500	Costo Total de Operación por Ha.	16,510
Total Costo		16,510	Ingreso Neto por Ha.	53,410





Suboperaciones	Mano de Obra			Maquinaria		
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
1. Preparación de Tierras:						
1.1 Rastreada	-----	-	-	Hora	4	200
2. Labores Culturales:						
2.1 Deshierbe	Jornal	50	2,500			
2.2 Poda	Jornal	60	3,000			
2.3 Amarre, Desbrote y Despunte	Jornal	18	900			
3. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios						
3.1 Aplicación Abono Químico	Jornal	24	1,200			
3.2 Aplicación Pesticidas	Jornal	17	850			
4. Riego:						
4.1 Arreglo de Acequias	Jornal	5	250			
4.2 Aplicación Riego	Jornal	18	900			
5. Cosecha:						
5.1 Recolección	Jornal	50	2,500			
Subtotal		242	12,100		4	800

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Materia	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla (Estiercol Vacuno)	Tn	7	500	3,500
2. Abono Químico	Kg	200	20	4,000
3. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	4	200	800
Herbicidas	kg	1	200	200
Fungicidas:	Kg	15	120	1,800
Orgánicos	kg	8	180	1,440
Azufre	kg	5	55	275
4. Otros (Transporte)	--	-	-	1,500
Total Costo				13,515

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle	Costo Total
Mano de Obra	242 Jornales	12,100	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	15,000
Maquinaria	4 Equipos	800	Precio al Productor en \$b/Kg.	14,20
Insumos y Materiales	-----	13,515	Ingreso Total por Ha.	228,000
Amortización	-----	7,185	Costo Total de Operación por Ha.	42,600
Riego	-----	9,000	Ingreso Neto por Ha.	185,400
Total Costo		42,600		

INGRESOS POR HA.







Suboperaciones	Mano de Obra		Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
	Unidad	Cantidad								
1. Preparación de Tierras:										
1.1 Rastreada	-----	-	Hora	4	200	800				
2. Siembra:										
2.1 Plantaciones de Refallos	Jornal	16	50	-	800	-				
3. Labores Culturales:										
3.1 Deshierbe	Jornal	24	50	-	1,200	-				
3.2 Emestado y Alambrado	Jornal	90	50	-	4,500	-				
3.3 Poda de Formación	Jornal	20	50	-	1,000	-				
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:										
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	6	50	-	300	-				
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	18	50	-	900	-				
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	16	50	-	800	-				
5. Riego:										
5.1 Arreglo de Aceques	Jornal	6	50	-	300	-				
Subtotal		196		4	9,800					800

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla:				
Plantas Enraizadas de Reposición	Planta	260	15	3,900
2. Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	7	500	3,500
3. Abono Químico	Kg	200	20	4,000
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	2	200	400
Herbicidas	Kg	1	200	200
Fungicidas: Cupricos	Zn	5	120	606
Orgánicos	Kg	6	180	1,080
Azufre	Kg	3	55	165
5. Otros:				
Postes	Pz	700	35	24,500
Alambre N° 10	Rollo	15	1,350	20,250
Total Costo				58,800

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	196	9,800	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Maquinaria	4	800	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	58,800	Ingreso Total por Ha.
Transporte Insumo	-----	1,000	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo	-----	70,400	Ingreso Neto por Ha.



CULTIVO: Vid Establecimiento (3er. y 4to. Año) "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:	-----	-	-	Hora	4	200	800
1.1 Rastreada							
2. Labores Culturales:							
2.1 Deshierbe	Jornal	50	2,500				
2.2 Poda de Formación	Jornal	60	3,000				
2.3 Arreglo de Postes	Jornal	5	250				
2.4 Anarre, Desbrote y Despunte	Jornal	15	750				
3. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:							
3.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	12	600				
3.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	12	600				
3.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	16	800				
4. Riego:							
4.1 Arreglo de Acequias	Jornal	6	300				
Subtotal		176	8,800				800

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	3.5	500	1,750
2. Abono Químico	Kg	200.0	20	4,000
3. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	3.0	200	600
Herbicidas	Kg	1.0	200	200
Fungicidas:	Kg	12.0	120	1,440
Orgánicos	Kg	6.0	180	1,080
Azufre	Kg	4.0	55	220
Total Costo				9,290

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	176 Jornales	8,800	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Maquinaria	4 Equipos	800	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	9,290	Ingreso Total por Ha.
Transporte Insumos	-----	500	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo	-----	19,390	Ingreso Neto por Ha.

INGRESOS POR HA.





COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

CULTIVO: Duraznos Mantenimiento "Sin" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Yuntas			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>1. Labores Culturales:</u>							
1.1 Deshierbe	Jornal	12	50	-----	-	-	-
1.2 Podas	Jornal	4	50	Yuntas	4	100	400
<u>2. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</u>							
2.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	2	50	-----	-	-	-
2.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	50	-----	-	-	-
2.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	6	50	-----	-	-	-
<u>3. Riego:</u>							
3.1 Arreglo de Acequias	Jornal	6	50	-----	-	-	-
3.2 Aplicación Riego	Jornal	16	50	-----	-	-	-
<u>4. Cosecha:</u>							
4.1 Recolección	Jornal	25	50	-----	-	-	-
4.2 Selección y Acondicionam.	Jornal	8	50	-----	-	-	-
Subtotal		81			4		400

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Abono Orgánico (Estiercol)	Camión	0.5	2,000	1,000
2. Abono Químico				
Fosfato de Amonio 16-48-00	Bolsa	3.0	780	2,340
<u>3. Tratamientos Fitosanitarios:</u>				
Insecticidas	Lt	3.0	200	600
Fungicidas	Kg	3.0	200	600
Total Costo				4,540

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	81 Jornales	4,050	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Yuntas	4 Animales	400	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	4,540	Ingreso Total por Ha.
Otros	-----	10	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo	-----	9,000	Ingreso Neto por Ha.

5,300  
20  
106,000  
9,000  
97,000



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

CULTIVO: Durazno Mantenimiento (A partir del 5to. Año) "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra		Costo Unitario	Costo Total
	Unidad	Cantidad		
<u>Labores Culturales:</u>				
1.1 Deshierbe	Jornal	6	50	300
1.2 Poda	Jornal	8	50	400
1.3 Lechada Cal	Jornal	24	50	1,200
2. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:				
2.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4	50	200
2.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	4	50	200
2.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	8	50	400
3. Riego:				
3.1 Arreglo de Acequias	Jornal	20	50	1,000
3.2 Aplicación Riego	Jornal	24	50	1,200
4. Cosecha:				
4.1 Recolección	Jornal	36	50	1,750
4.2 Selección y/o Embalaje	Jornal	12	50	600
Subtotal		145		7,250

INGRESOS POR HA.

Detalle	
Rendimiento Medio por Ha. en Kg.	10,000
Precio al Productor en \$b/Kg	20
Ingreso Total por Ha.	200,000
Costo Total de Operación por Ha.	31,000
Ingreso Neto por Ha.	169,000

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Materia	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Abono Orgánico (Estiercol Vacunos)	Tn	3.5	500	1,750
2. Abono Químico	Kg	285.0	20	5,700
3. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	6.0	200	1,200
Hormiguicidas	Kg	2.0	200	400
Fungicidas	Kg	4.0	200	800
Cal Apagada	Kg	46.0	2.20	100
4. Transporte de Insumos y Frutas	--	-	-	1,500
Total Costo				11,450

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.
Mano de Obra	145 Jornales	7,250
Insumos y Materiales	-----	11,450
Amortización	-----	3,300
Riego	-----	9,000
Total Costo		31,000



Suboperaciones	Mano de obra			Maquinaria		
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario
1. Preparación de Tierras:						
1.1 Limpieza y Nivelación	Jornal	10	50	-----	-	-
1.2 Trazado de Huerto	Jornal	4	50	-----	-	-
1.3 Apertura de Hoyos	Jornal	30	50	-----	-	-
1.4 Roturación Profunda	-----	-	-	Hora	4	200
1.5 Rastreado	-----	-	-	Hora	2	200
2. Siembra:						
2.1 Plantación y 1er. Riego	Jornal	25	50	-----	-	-
3. Labores Culturales:						
3.1 Deshierbe	Jornal	20	50	-----	-	-
3.2 Poda en Formación	Jornal	4	50	-----	-	-
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:						
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	2	50	-----	-	-
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	2	50	-----	-	-
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	5	50	-----	-	-
5. Riego:						
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	8	50	-----	-	-
5.2 Aplicación Riego	Jornal	8	50	-----	-	-
Subtotal		118	5,900		6	1,200

**MATERIALES PARA CULTIVO**

Tipo de Materiales	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla				
Plantas Injertadas	Unidad	570	30	17,100
2. Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	7	500	3,500
3. Abono Químico Completo	Kg	115	20	2,300
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	3	200	600
Fungicidas	Kg	2	200	400
Total Costo				23,900

**RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.**

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	118 Jornales	5,900	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Maquinaria	6 Equipos	1,200	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	23,900	Ingreso Total por Ha.
Sistem. Parcelaria	-----	500	Costo Total de Operación por Ha.
Transporte Planta	-----	1,000	Ingreso Neto por Ha.
Total Costo	-----	32,500	

**INGRESOS POR HA.**



COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B.

CULTIVO: Durazno Establecimiento (2do. Año) "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>1. Preparación de Tierras:</u>							
1.1 Rastreada	-	-	-	Hora	4	200	800
<u>2. Siembra:</u>							
2.1 Plantación de Refalla	Jornal	4	50	-	-	-	200
<u>3. Labores Culturales:</u>							
3.1 Deshierbe	Jornal	16	50	-	-	-	800
3.2 Poda de Formación	Jornal	8	50	-	-	-	400
3.3 Lechada de Cal	Jornal	4	50	-	-	-	200
<u>4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:</u>							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4	50	-	-	-	200
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	4	50	-	-	-	200
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	16	50	-	-	-	800
<u>5. Riego:</u>							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	18	50	-	-	-	900
5.2 Aplicación Riego	Jornal	16	50	-	-	-	800
Subtotal		90			4		4,500

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
<u>1. Semilla</u>				
Plantas de Reposición de Fallas	Unidad	65.0	30	1,950
Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	3.5	500	1,750
Abono Químico	Kg	150.0	20	3,000
<u>4. Tratamientos Fitosanitarios:</u>				
Insecticidas	Lt	3.0	200	600
Fungicidas	Kg	2.0	200	400
Cal Apagada	Kg	46.0	2.20	100
Total Costo				7,800

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	90 Jornales	4,500	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Maquinaria	4 Equipos	800	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-	7,800	Ingreso Total por Ha.
Transporte Material	-	600	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo	-	13,700	Ingreso Neto por Ha.

INGRESOS POR HA.





COSTO DE PRODUCCION POR HA. EN \$B. ANUAL

CULTIVO: Durazno Establecimiento (3er. y 4to. Año) "Con" Proyecto

Suboperaciones	Mano de Obra			Maquinaria			
	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Preparación de Tierras:							
1.1 Rastreada	-----	-	-	Hora	4	200	800
2. Siembra:							
2.1 Siembra	-----	-	-	Hora	3	200	600
3. Labores Culturales:							
3.1 Deshierbe	Jornal	16	50				800
3.2 Poda de Formación	Jornal	8	50				400
3.3 Lechada de Cal	Jornal	4	50				200
4. Aplicación Abonos, Fertilizantes y Otros Productos Fitosanitarios:							
4.1 Aplicación Abono Orgánico	Jornal	4	50				200
4.2 Aplicación Abono Químico	Jornal	4	50				200
4.3 Aplicación Pesticidas	Jornal	8	50				400
5. Riego:							
5.1 Arreglo de Acequias	Jornal	20	50				1,000
5.2 Aplicación Riego	Jornal	20	50				1,000
Subtotal		84			7		4,200

MATERIALES PARA CULTIVO

Tipo de Material	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
1. Semilla (Abono Verde)	Kg	20.0	25	500
2. Abono Orgánico (Estiercol)	Tn	3.5	500	1,750
3. Abono Químico	Kg	285.0	20	5,700
4. Tratamientos Fitosanitarios:				
Insecticidas	Lt	4.0	200	800
Fungicidas	Kg	3.0	200	600
Cal Apagada	Kg	46.0	2.20	100
Total Costo				9,450

RESUMEN DE COSTO UNITARIO POR HA.

INGRESOS POR HA.

Detalle	Cantidad	Valor \$b.	Detalle
Mano de Obra	84 Jornales	4,200	Rendimiento Medio por Ha. en Kg.
Maquinaria	7 Equipos	1,400	Precio al Productor en \$b/Kg.
Insumos y Materiales	-----	9,450	Ingreso Total por Ha.
Transporte Material	-----	1,500	Costo Total de Operación por Ha.
Total Costo		16,550	Ingreso Neto por Ha.



## **ANEXO 3**

### **COSTOS Y PRESUPUESTOS DE**

- OBRAS CIVILES**
- PERSONAL DE LA UNIDAD EJECUTORA**
- EQUIPO Y MATERIALES PARA LA UNIDAD EJECUTORA**
- ADECUACIÓN FÍSICA - UNIDADES DE PRODUCCIÓN**



PRESUPUESTO OBRAS CIVILES - RESUMEN

	<u>En \$b.</u>	<u>En US\$</u>
1.0.0 Obras Preliminares	650,000	26,000
2.0.0 Almacenamiento, Regulación y Trasvase	268,723,970	10,748,959
3.0.0 Captación	7,132,638	285,306
4.0.0 Canal Principal	76,970,142	3,078,806
5.0.0 Obras de Distribución	49,734,512	1,989,380
6.0.0 Obras de Drenaje	<u>29,315,328</u>	<u>1,172,613</u>
Subtotal	432,526,590	17,301,064
Imprevistos 20% (S.T.)	86,505,318	3,460,213
Ingeniería y Supervisión 20% (S.T. más Imprevistos)	103,806,380	4,152,255
Gastos Generales y Utilidad Contratista 30% (S.T. más Imprevistos)	<u>155,709,570</u>	<u>6,228,382</u>
TOTAL	778,547,858	31,141,914



Item	Descripción	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial	Total
1.0.0	<u>Obras Preliminares:</u>					
1.1.0	Movilización	Global	-	-	200,000	
1.2.0	Campamentos	Global	-	-	250,000	
1.3.0	Desvío del Rfo Durante la Construcción	Global	-	-	200,000	
	Total Obras Preliminares					650,000
2.0.0	<u>Almacenamiento, Regulación y Traslase:</u>					
2.1.0	Contención:					
2.1.1	Presa Tipo II	400.00	M	548,370	219,348,000	
2.2.0	Control:					
2.2.1	Túnel Tipo I	0.65	Km	17,168,000	11,176,000	
2.2.2	Portales	2.00	U	79,100	158,200	
2.2.3	Estructuras de Descarga Tipo II	1.00	U	478,300	478,300	
2.3.0	Traslase:					
2.3.1	Compuerta Control	2.00	U	850,000	1,700,000	
2.3.2	Túnel Tipo II	2.7	Km	9,404,000	25,390,800	
2.3.3	Portales	2.00	U	79,100	158,200	
2.3.4	Canal Tipo I-B	1.9	Km	5,448,670	10,314,470	
	Total Almacenamiento					268,723,970
3.0.0	<u>Captación:</u>					
3.1.0	Presas Derivadoras:					
3.1.1	Tipo I	130.00	M	25,147	3,269,110	
3.2.0	Tomas:					
3.2.1	Tipo II	2.00	U	1,085,975	2,171,950	
3.2.2	Tipo IV	1.00	U	324,018	324,018	
3.3.0	Desarenadores:					
3.3.1	Tipo II	2.00	U	683,780	1,367,560	
	Total Captación					7,132,638
4.0.0	<u>Canal Principal:</u>					
4.1.0	Canal en Tierra:					
4.1.1	Tipo III-A	23.00	Km	1,062,570	24,439,110	
4.1.2	Tipo IV-A	15.00	Km	902,180	13,532,700	
4.1.3	Tipo V-A	31.00	Km	637,360	19,758,160	
4.1.4	Tipo VI-A	10.00	Km	449,060	4,490,060	
4.2.0	Obras de Arte:					
4.2.1	Cruces Ríos y Quebradas Mayores	8.00	U	174,246	1,393,968	
4.2.2	Cruces Quebradas Menores	18.00	U	35,222	633,996	
4.2.3	Tomas Laterales	8.00	U	52,644	421,152	
4.3.0	Estaciones de Rebombeo*	1.2	U	10,250,380	12,300,456	
	Total Canal Principal					76,970,142
5.0.0	<u>Obras de Distribución:</u>					
5.1.0	Canales Laterales	44.00	Km	288,174	12,679,656	
5.2.0	Canales Sublaterales	96.00	Km	239,580	22,999,680	
5.3.0	Obras de Arte:					
5.3.1	Tomas Sublaterales	20.00	U	68,776	1,375,520	
	Total Obras de Distribución					49,734,512
6.0.0	<u>Obras de Drenaje:</u>					
6.1.0	Drenes:					
6.1.1	De Primer Orden	37.00	Km	297,000	10,989,000	
6.1.2	De Segundo Orden	63.00	Km	186,000	11,718,000	
6.1.3	De Tercer Orden	122.00	Km	46,500	5,673,000	
6.2.0	Obras de Arte:					
6.2.1	Cruces	24.00	U	35,222	845,328	
	Total Obras de Drenaje					29,315,328

\* Cantidad Equivalente de Estaciones de 10 m<sup>3</sup> x m/Seg. de capacidad.





PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES DEL PROYECTO

<u>Detalle</u>	<u>Especialidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Sueldos Unitario/Mes</u>	<u>Total Anual (1)</u>
<b>1. Personal Técnico:</b>				
1.1 Director	Agrónomo	1	12,000	237,600
1.2 Extensionista	Agrónomo	2	8,000	316,800
1.3 Encargado Dpto. Riegos	Agrónomo	1	9,000	178,200
Total \$b.				732,600
Total US\$				(29,304)
<b>2. Personal Administrativo:</b>				
2.1 Administrador	Contador	1	8,000	158,400
2.2 Auxiliar Cajero	-----	1	5,000	99,000
Total \$b.				257,400
Total US\$				(10,296)
<b>3. Personal de Apoyo:</b>				
3.1 Ayudantes	Obreros	3	3,500	207,900
3.2 Mecánico	Obreros	1	4,500	89,100
Total \$b.				297,000
Total US\$				(11,880)
<b>4. Personal de Riego:</b>				
4.1 Canaleros	Peones	4	2,000	158,400
4.2 Eventuales Reparaciones	Peones	Global	-	60,000
Total \$b.				218,400
Total US\$				(8,736)
<b>5. Personal de Operación Sistema Eléctrico y Bombeo:</b>				
5.1 Operadores	Técnicos	2	6,000	474,400
5.2 Ayudantes	Obreros	2	3,500	138,600
Total \$b.				613,000
Total US\$				(24,520)
<b>6. Personal de Mantenimiento Sistemas Bombeo y Riego, Eléctrico:</b>				
6.1 Operadores	Técnicos	2	6,000	474,400
6.2 Asistentes	Obreros*	2	5,000	198,000
6.3 Ayudantes	Obreros	2	3,500	138,600
Total \$b.				811,000
Total US\$				(32,440)
<b>7. Materiales Operación y Mantenimiento</b>				
	-----	Global	-	100,000
Total US\$				(4,000)
<b>8. Suministro de Energía Eléctrica</b>				
	kW-Hr.	850,000	0.70	595,000
Total US\$				(23,800)

(1) Incluye 65% de Beneficios Sociales.

\* Se refiere a obreros especializados.



**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PRESAS**

**PRESA TIPO II - Altura Máxima 30 m.** (\$b/M)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	390	M3	93	36,270
2. Relleno Material de Préstamo	2,670	M3	180	480,600
3. Relleno de Enrocado	105	M3	300	31,500
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>548,370</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA ESTRUCTURAS DE DESCARGA EN PRESAS**

**TIPO II - Descarga de Fondo** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Roca	45	M3	240	478,300
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	106	M3	4,100	430,500
3. Válvulas:				
3.1 De Mariposa Ø 0.60 m.	1	U	37,000	37,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>478,300</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS**

**BOCATOMA TIPO II - Capacidad Máxima Q = 2.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	307	M3	93	28,561
2. Relleno con Material Excavación	80	M3	136	10,880
3. Relleno de Enrocado	36	M3	214	7,704
4. Enchape de Piedra	44	M2	330	14,520
5. Concreto:				
5.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	45	M3	4,100	184,500
5.2 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	267	M3	1,700	453,900
6. Compuertas:				
6.1 Metálica de 2.0 x 2.0 m x m	2	U	130,000	260,000
6.2 Metálica de 1.5 x 0.7 m x m	2	U	38,000	76,000
6.3 Metálica de 0.8 x 0.8 m x m	2	U	25,000	50,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>1,085,975</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS**

**BOCATOMA TIPO IV - Capacidad Máxima Q = 0.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	50	M3	93	4,650
1.2 Excavación Localizada en Roca	40	M3	240	9,600
1.3 Relleno con Material Excavación	20	M3	136	2,700
2. Relleno de Enrocado	12	M3	214	2,568
3. Concreto:				
3.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	34	M3	4,100	139,400
3.2 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	63	M3	1,700	107,100
4. Compuertas:				
4.1 Metálica de 1.0 x 0.8 m x m	1	U	30,000	30,000
4.2 Metálica de 0.8 x 0.7 m x m	1	U	22,000	22,000
4.3 De Madera de 1.50 x 0.50 m x m	2	U	3,000	6,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>304,018</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BARRAJES**

**BARRAJE TIPO I** (\$b/M)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Masiva en Material Suelto	18	M3	80	1,080
1.2 Excavación Localizada en Material Suelto	15	M3	93	1,395
2. Relleno de Enrocado	8	M3	214	1,712
3. Enchape de Piedra	12	M2	330	3,960
4. Concreto:				
4.1 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	10	M3	1,700	17,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>25,147</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA DESARENADORES**

**DESARENADOR TIPO II - Capacidad Máxima Q = 2.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	410	M3	93	38,130
1.2 Relleno Material de Excavación	50	M3	136	6,750
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	129	M3	4,100	528,900
3. Compuertas:				
3.1 Metálica de 1.40 x 1.40 m x m	1	U	70,000	70,000
3.2 Metálica de 0.70 x 0.70 m x m	2	U	20,000	40,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>683,780</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA TUNELES**

**TIPO I - Q Máximo = 30 m3/Seg.** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Roca, en Tónel	10,730	M3	1,600	17,168,000
2. Varillas de Anclaje	1,000	U	350	350,000
3. Perforación e Inyecciones Cemento	800	M	1,100	880,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>18,398,000</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA TUNELES**

**TIPO II - Q Máximo = 5 m3/Seg.** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Roca, en Tónel	4,300	M3	1,600	6,880,000
2. Varillas de Anclaje	1,000	U	350	350,000
3. Perforación e Inyecciones Cemento	400	M	1,100	440,000
4. Revestimiento en Concreto f'c = 140 Kg/Cm2	1,020	M3	1,700	1,734,000
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>9,404,000</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PORTALES DE TUNELES**

**TIPICO** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación Masiva en Roca	40	M3	285	8,200
1.2 Excavación Localizada en Roca	10	M3	240	2,400
2. Varillas de Anclaje	20	U	350	7,000
3. Concreto:				
3.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	15	M3	4,100	61,500
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>79,100</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAVALES**

**CANAL Q = 2.0 m3/Seg. - En Tierra (Tipo III-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	9,250	M2	2	18,500
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	10,940	M3	80	866,400
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	4,100	M3	93	381,670
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>1,062,570</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAVALES**

**CANAL Q = 1.0 m3/Seg. - En Tierra (Tipo V-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	7,100	M2	2	14,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	6,480	M3	80	518,400
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	2,520	M3	93	234,360
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>637,360</b>

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAVALES**

**CANAL Q = 0.5 m3/Seg. - En Tierra (Tipo VI-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Limpieza y Desbroce	6,100	M2	2	12,200
2. Movimiento de Tierras:				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	4,770	M3	80	381,600
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	1,620	M3	93	150,660
<b>Total</b>			<b>\$b.</b>	<b>449,060</b>



**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PRESAS**

**MESA TIPO II - Altura Máxima 30 m.** (\$b/M)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	390	M3	93	36,270
2. Relleno Material de Préstamo	2,670	M3	180	480,600
Relleno de Enrocado	105	M3	300	31,500
<b>Total</b>			\$b.	548,370

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA ESTRUCTURAS DE DESCARGA EN PRESAS**

**TIPO II - Descarga de Fondo** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Localizada en Roca	45	M3	240	478,360
<b>2. Concreto:</b>				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	106	M3	4,100	430,500
<b>3. Válvulas:</b>				
3.1 De Mariposa Ø 0.60 m.	1	U	37,000	37,000
<b>Total</b>			\$b.	478,360

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS**

**BOCATOMA TIPO II - Capacidad Máxima Q = 2.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	307	M3	93	28,551
2. Relleno con Material Excavación	80	M3	136	10,880
Relleno de Enrocado	36	M3	214	7,704
Empaque de Piedra	44	M2	330	14,520
<b>Concreto:</b>				
1.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	45	M3	4,100	184,500
2. Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	267	M3	1,700	453,900
<b>Compuertas:</b>				
1.1 Metálica de 2.0 x 2.0 m x m	2	U	130,000	260,000
1.2 Metálica de 1.5 x 0.7 m x m	2	U	38,000	76,000
1.3 Metálica de 0.8 x 0.8 m x m	2	U	25,000	50,000
<b>Total</b>			\$b.	1,085,975

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BOCATOMAS**

**BOCATOMA TIPO IV - Capacidad Máxima Q = 0.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	50	M3	93	4,650
1.2 Excavación Localizada en Roca	40	M3	240	9,600
1.3 Relleno con Material Excavación	20	M3	135	2,700
2. Relleno de Enrocado	12	M2	214	2,568
<b>3. Concreto:</b>				
3.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	34	M3	4,100	139,400
3.2 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	63	M3	1,700	107,100
<b>4. Compuertas:</b>				
4.1 Metálica de 1.0 x 0.8 m x m	1	U	30,000	30,000
4.2 Metálica de 0.8 x 0.7 m x m	1	U	22,000	22,000
4.3 De Madera de 1.50 x 0.50 m x m	2	U	3,000	6,000
<b>Total</b>			\$b.	304,018

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA BARRAJES**

**BARRAJE TIPO I** (\$b/M)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Masiva en Material Suelto	18	M3	88	1,584
1.2 Excavación Localizada en Material Suelto	15	M3	93	1,395
2. Relleno de Enrocado	8	M3	214	1,712
3. Empaque de Piedra	12	M2	330	3,960
<b>4. Concreto:</b>				
4.1 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm2 (30% p.g.)	10	M3	1,700	17,000
<b>Total</b>			\$b.	25,147

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA DESARENADORES**

**DESARENADOR TIPO II - Capacidad Máxima Q = 2.5 m3/Seg.** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Localizada en Material Suelto	410	M3	93	38,130
1.2 Relleno Material de Excavación	50	M3	135	6,750
<b>2. Concreto:</b>				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	129	M3	4,100	528,900
<b>3. Compuertas:</b>				
3.1 Metálica de 1.40 x 1.40 m x m	1	U	70,000	70,000
3.2 Metálica de 0.70 x 0.70 m x m	2	U	20,000	40,000
<b>Total</b>			\$b.	683,780

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA TUNELES**

**TIPO I - Q Máximo = 30 m3/Seg.** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación en Roca, en Túnel	10,730	M3	1,600	17,168,000
2. Varillas de Anclaje	1,000	U	350	350,000
3. Perforación e Inyecciones Cemento	800	M	1,100	880,000
<b>Total</b>			\$b.	18,398,000

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA TUNELES**

**TIPO II - Q Máximo = 5 m3/Seg.** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación en Roca, en Túnel	4,300	M3	1,600	6,880,000
2. Varillas de Anclaje	1,000	U	350	350,000
3. Perforación e Inyecciones Cemento	400	M	1,100	440,000
4. Revestimiento en Concreto f'c = 140 Kg/Cm2	1,020	M3	1,700	1,734,000
<b>Total</b>			\$b.	9,404,000

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PORTALES DE TUNELES**

**TIPICO** (\$b/U)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Movimiento de Tierras:</b>				
1.1 Excavación Masiva en Roca	40	M3	285	8,200
1.2 Excavación Localizada en Roca	10	M3	240	2,400
2. Varillas de Anclaje	20	U	350	7,000
<b>3. Concreto:</b>				
3.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm2	15	M3	4,100	61,500
<b>Total</b>			\$b.	79,100

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES**

**CANAL Q = 2.0 m3/Seg. - En Tierra (Tipo III-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Limpieza y Desbroce</b>				
	9,250	M2	2	18,500
<b>2. Movimiento de Tierras:</b>				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	10,940	M3	60	656,400
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	4,190	M3	93	387,670
<b>Total</b>			\$b.	1,062,570

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES**

**CANAL Q = 1.0 m3/Seg. - En Tierra (Tipo V-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Limpieza y Desbroce</b>				
	7,100	M2	2	14,200
<b>2. Movimiento de Tierras:</b>				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	6,480	M3	60	388,800
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	2,520	M3	93	234,360
<b>Total</b>			\$b.	637,360

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CANALES**

**CANAL Q = 0.5 m3/Seg. - En Tierra (Tipo VI-A)** (\$b/Km)

Partida	Metro	Unidad	Precio Unitario	Parcial
<b>1. Limpieza y Desbroce</b>				
	6,100	M2	2	12,200
<b>2. Movimiento de Tierras:</b>				
2.1 Excavación Plataforma en Material Suelto	4,770	M3	60	286,200
2.2 Excavación Caja en Material Suelto	1,620	M3	93	150,660
<b>Total</b>			\$b.	449,060



**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA PLANTAS DE BOMBEO**

PLANTA TIPICA - Capacidad Máxima 10 m<sup>3</sup> x m/Seg. (\$b/u)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Pozas Succión y Descarga:				
1.1 Movimiento de Tierras:				
a) Excavación Localizada en Roca	12	M3	240	2,880
1.2 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	26	M3	4,100	102,500
2. Plantas Bombas:				
2.1 Bombas Tipo ETA 150-50/400 con Motor 120 HP	2	U	790,000	1,580,000
2.2 Caseta Bombas	200	M <sup>2</sup>	3,000	600,000
3. Líneas de Impulsión:				
3.1 Tubería de Acero $\phi$ 12" SCH 40 (Incluido Instalación)	1,500	M	3,800	5,700,000
3.2 Concreto Ciclópico f'c = 140 Kg/Cm <sup>2</sup> (30% p.g.)	200	M3	1,700	340,000
4. Suministro de Energía:				
4.1 Línea Transmisión a 24.9 kV	5	Rm	295,000	1,475,000
4.2 Patio de Llaves Derivación	1	U	250,000	250,000
4.3 Subestación 24 kV/380 V 50 Hz	1	U	200,000	200,000
Total			\$b.	10,250,380

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE**

TORNOS LATERALES Q = 0.500 m<sup>3</sup>/Seg. (\$b/u)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	8	M3	93	744
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	9	M3	4,100	36,900
3. Compuertas:				
3.1 Metálica de 0.5 x 0.5 m x m	1	U	15,000	15,000
Total			\$b.	52,644

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAUALES DE DISTRIBUCION**

CAUALES LATERALES Q = 0.500 m<sup>3</sup>/Seg. (\$b/Rm)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	1,040	M3	93	96,720
1.2 Relleno	1,420	M <sup>2</sup>	135	191,454
Total			\$b.	288,174

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAUALES DE DRENAJE**

DRENES PRIMARIOS (\$b/Rm)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	3,800	M3	93	379,000
Total			\$b.	379,000

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAUALES DE DRENAJE**

DRENES TERCARIOS (\$b/Rm)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	500	M3	93	46,500
Total			\$b.	46,500

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE**

CRUCES TIPICOS RIOS Y QUEBRADAS MAYORES (\$b/u)

Partida	Metrado	Unidad	Precio Unitario	Parcial
1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	22	M3	93	2,046
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	42	M3	4,100	172,200
Total			\$b.	174,246

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE**

CRUCES TIPICOS QUEBRADAS MENORES (\$b/u)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	4	M3	93	372
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado f'c = 210 Kg/Cm <sup>2</sup>	8.5	M3	4,100	34,850
Total			\$b.	35,222

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA OBRAS DE ARTE**

TORNOS SUBLATERALES Q = 0.300 m<sup>3</sup>/Seg. a 0.200 m<sup>3</sup>/Seg. (\$b/u)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	3.5	M3	93	324
2. Concreto:				
2.1 Concreto Armado	4.5	M3	4,100	18,450
3. Compuertas:				
3.1 Metálica de 0.60 x 1.80 m x m	1	U	40,000	40,000
3.2 Metálica de 0.50 x 0.30 m x m	1	U	10,000	10,000
Total			\$b.	68,774

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAUALES DE DISTRIBUCION**

CAUALES SUBLATERALES Q = 0.300 m<sup>3</sup>/Seg. a 0.200 m<sup>3</sup>/Seg. (\$b/Rm)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	660	M3	93	61,380
1.2 Relleno	1,320	M3	135	178,200
Total			\$b.	239,580

**COSTOS UNITARIOS DIRECTOS PARA CAUALES DE DRENAJE**

DRENES SECUNDARIOS (\$b/Rm)

1. Movimiento de Tierras:				
1.1 Excavación en Caja en Material Suelto	2,000	M3	93	186,000
Total			\$b.	186,000





//..6

PRESUPUESTO PARA ADECUACION FISICA DE UNIDADES DE PRODUCCION

MODELO 15 Ha.

<u>Rubro</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Valor Total</u>
- Canal Conducción	M	375	0.48	180
- Canales de Riego	M	900	0.30	270
- Estructuras:				
° Cajas de División	U	1	216.00	216
° Cafdas	U	1	150.00	150
- Nivelación de Tierras	Ha	15	156.00	2,340
- Desempiedre	Ha	15	77.00	<u>1,155</u>
Total				4,311

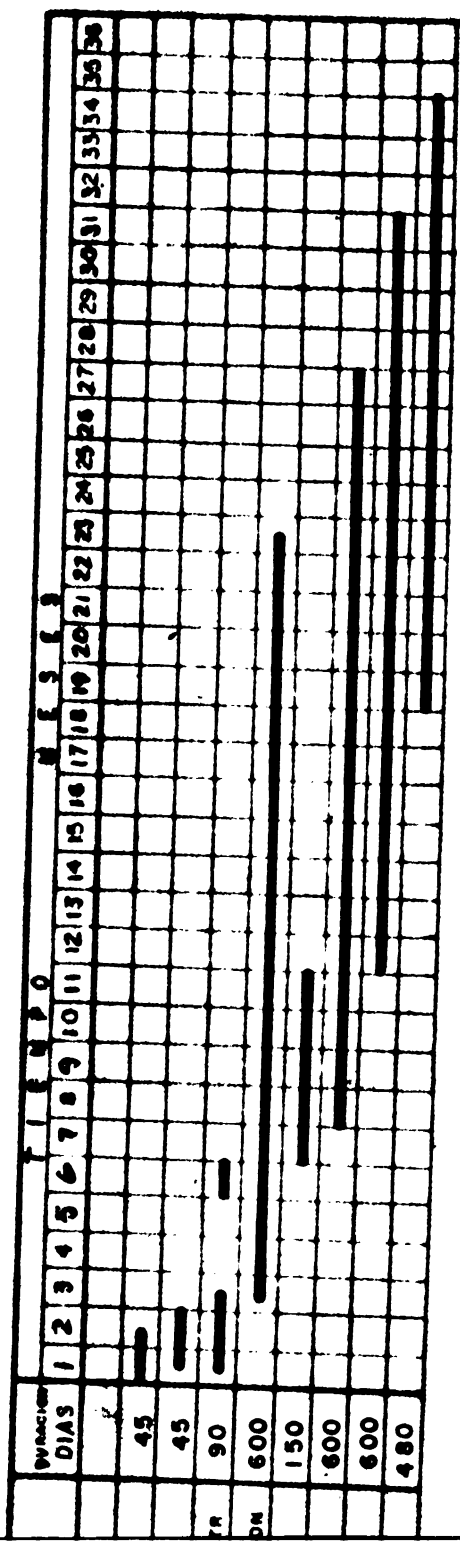


**IDENTIFICACION DE PROYECTOS ESPECIFICOS DE RIEGO**  
**CONVENIO MACA - IICA - BID/ATN -TF(SP)-1583-80**

**PROYECTO: "VALLE CENTRAL"**

**GRAFICO N° 4-1**

**CRONOGRAMA DE CONSTRUCCION**











DOCUMENTO  
MICROFILMADO

Fecha: 7 JUL 1983