

04
No-27

Ministerio de Agricultura

REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE FOMENTO Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE IRRIGACION

R. J. J. J.

PROYECTO DE TINAJONES/PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Estudio de factibilidad

para la zona de irrigaciones en el valle del Rio Chancay

Tomo V



SALZGITTER INDUSTRIEBAU GESELLSCHAFT MBH

ENERO 1968



REPUBLICA DEL PERU
MINISTERIO DE FOMENTO Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE IRRIGACION

PROYECTO TINAJONES / PERU

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Estudio de factibilidad

para la zona de irrigaciones en el Valle del Rfo Chancay

- Tomo V -



SALZGITTER INDUSTRIEBAU GESELLSCHAFT MBH

Febrero 1968

- I -

INDICE

- Tomo I -

INTRODUCCION

1. RESUMEN Y RESULTADO DE LAS INVESTIGACIONES
2. OBJETIVO DE LOS TRABAJOS
3. DESCRIPCION DE LA ZONA DEL PROYECTO
4. BASES DE PLANIFICACION

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
- Tomo II -



5. ESTUDIOS ESPECIALES PARA OBRAS Y MEDIDAS AGRICOLAS EN LA ZONA DE IRRIGACIONES

- Tomo III -

6. PROPUESTAS PARA EL FUTURO DESARROLLO AGRICOLA EN LA ZONA DE IRRIGACIONES

- Tomo IV -

7. PLANIFICACION BASICA DE LOS SISTEMAS DE IRRIGACION Y DRENAJE

- Tomo V -

8. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA ZONA DE HACIENDAS Y DE LAS NUEVAS AREAS DE CULTIVO

	<u>Página</u>
8.1	<u>Introducción</u> 1
8.2	<u>Puntos de vista económicos y utilidad del proyecto</u> 3
8.21	<u>Producción agrícola actual tomando como base el modelo para un área de cultivo de 60,000 Ha</u> 3
8.22	<u>Medidas para incrementar la producción</u> 5
8.23	<u>Mercados para los rendimientos adicionales de cosechas</u> 8
8.24	<u>Producción agrícola después de terminado el proyecto</u> 8
8.241	<u>Producción de cultivo de plantas</u> 8
8.242	<u>Producción ganadera</u> 8
8.243	<u>Evaluación de la producción agrícola</u> 16
8.244	<u>Producción adicional de la agricultura</u> 16
8.3	<u>Puntos de vista técnicos y su factibilidad</u> 16
8.31	<u>Descripción de la zona del proyecto</u> 16
8.311	<u>Topografía</u> 16
8.312	<u>Meteorología</u> 19
8.312.1	<u>Datos de mediciones</u> 19
8.312.2	<u>Precipitaciones</u> 19
8.312.3	<u>Temperaturas</u> 20
8.312.4	<u>Humedad relativa del aire</u> 20
8.312.5	<u>Evaporación</u> 21
8.312.6	<u>Viento</u> 21
8.312.7	<u>Sol</u> 21
8.313	<u>Hidrología</u> 22
8.314	<u>Geología e hidrogeología</u> 22
8.315	<u>Investigaciones edafológicas</u> 22

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



8.316	<u>Aprovechamiento actual de tierras tomando en consideración el plano Modelo para un área cultivable de 60.000 Ha</u>	23
8.317	<u>Extensión de las áreas agrícolas</u>	23
8.32	<u>Investigaciones técnicas, planos y documentación</u>	24
8.321	<u>Canales de irrigación</u>	24
8.321.1	<u>Tramos de canal inútiles</u>	27
8.321.2	<u>Abastecimiento de algunas zonas por medio de varios canales</u>	28
8.321.3	<u>Pérdidas por infiltración en los canales de irrigación</u>	28
8.321.4	<u>Grado de eficiencia de los canales</u>	28
8.321.5	<u>Determinación de los metrados para los nuevos canales</u>	33
8.321.6	<u>Estimación de costos para los nuevos canales</u>	34
8.322	<u>Canales de drenaje</u>	36
8.322.1	<u>Estimación de metrados y de costos</u>	38
8.323	<u>Estructuras</u>	39
8.324	<u>Desarrollo de las tierras</u>	42
8.33	<u>Planteamiento básico, especificaciones, calendario de avance</u>	43
8.34	<u>Mano de obra, materiales de construcción y maquinaria</u>	
8.341	<u>Mercado de mano de obra</u>	44
8.342	<u>Materiales de construcción</u>	44
8.343	<u>Equipos</u>	45
8.35	<u>Dificultades especiales de trabajo en el período de construcción</u>	45
8.36	<u>Servicio y mantenimiento de las instalaciones</u>	46



	<u>Página</u>
8.4 <u>Puntos de vista financieros</u>	47
8.41 <u>Relación de costos</u>	47
8.411 <u>Costos de adquisición y de acceso</u>	47
8.412 <u>Costos de construcción</u>	47
8.412.1 <u>Inversiones necesarias</u>	47
8.412.2 <u>Costos anuales</u>	48
8.413 <u>Costos de las medidas necesarias para el desarrollo futuro del área de cultivo</u>	49
8.413.1 <u>Nivelación</u>	49
8.413.2 <u>Drenaje</u>	51
8.413.3 <u>Preparación del terreno</u>	53
8.413.4 <u>Construcción de silos</u>	54
8.413.5 <u>Capital total necesario y costos de inversión originados por todas las demás medidas</u>	55

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



9. CALCULO DE COSTOS Y DE RENTABILIDAD

INDICE DE ABREVIATURAS

MINISTERIO (M. d. F.)	Ministerio de Fomento y Obras Públicas
CEPTI	Comisión Ejecutiva del Proyecto de Tinajones
SIG	Salzgitter Industriebau Gesellschaft mbH
SIPA	Servicio de Investigación y Promoción Agraria
ONRA	Oficina Nacional de la Reforma Agraria
ADMINISTRACION	Administración General de los Ríos del Departamento de Lambayeque
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Frankfurt/Alemania), entidad cofinanciadora del Proyecto Tinajones
IGM	Instituto Geográfico Militar
SAN	Servicio Aerofotográfico Militar
CONESTCAR	Convenio de Cooperación Técnica - Estadística y Cartografía (Universidad Agraria Ministerio de Agricultura)
ONPU	Oficina Nacional de Planeamiento Urbano
LWI	Instituto LEICHTWEISS de la Universidad Técnica de Brunsviga / Alemania
BfB	Instituto Federal para las investigaciones del Subsuelo Hannover / Alemania (Bundesanstalt für Bodenforschung)
S/.	Soles de oro (1, - DM = S/. 6, 70)
Mio.	Millones
Hda.	Hacienda
C ^o	Cerro
Qda.	Quebrada
m. s. n. m.	metros sobre el nivel del mar

8. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE LA ZONA DE HACIENDAS
Y DE LAS NUEVAS AREAS DE CULTIVO

8.1 Introducción

De acuerdo con la Cláusula 1, Inciso B.5.5.3 del Contrato de Planificación de fecha 3 de Julio de 1965, se ha previsto elaborar para la parte correspondiente a la zona de irrigaciones que no se planificará a nivel de licitación, un estudio de factibilidad según las normas de la AID.

Esta área de la zona de irrigaciones en el Valle del Chancay comprende la región de las haciendas y demás tierras nuevas cultivables en el futuro (Artículo 1, Inciso B.5.6).

Anexo 39

El estudio de factibilidad confeccionado según las normas de la AID abarcará por consiguiente los siguientes distritos agrícolas, comprendidos en el "Inventario de Cauces y Areas 1965" del Ministerio de Fomento y O. P.:

A) Haciendas del Canal Taymi

Pátapo y Tulipe
Tumán y Conchucos
Jarrín
Capote
Luya
San Miguel

B) Haciendas del Río Lambayeque

Pucalá - Tabernas
Calupe

Pomalca
Samán y Sta. Ana
Vista Alegre y Casa Blanca

C) Haciendas del Rfo Reque

Sipán
Saltur

En el "Inventario de Cauces y Areas de 1965" no están incluidas las haciendas y comunidades del distrito agrícola de Chongoyape, debido a que no se dispone de datos sobre la longitud de los canales existentes.

Todos los datos sobre extensiones de áreas se basan en documentaciones de la Administración de Aguas y del SIPA.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Tal como ya se propuso en el "Programa para la elaboración de un proyecto detallado a nivel de licitación" (Estudio Preliminar - Junio 1966, Pág. 34), la presente investigación también abarcará los distritos agrícolas del Valle Nuevo, a saber las Comunidades Túcume, Mochumí, Muy Finca, así como Morrope y Sasape, aunque estos estaban previstos para una planificación a nivel de licitación. Este se justifica con el hecho de que resulta más conveniente y efectivo adaptar tanto la ejecución de la construcción como su respectiva planificación detallada, al aportamiento de agua en las diferentes etapas de construcción del Proyecto Tinajones. La última fase de construcción probablemente se realizará solamente después de pasados varios años. Por otro lado, no existen planos topográficos a escala 1 : 5.000 para grandes regiones del Valle Nuevo (con excepción de algunas zonas de Muy Finca y Mochumí), careciéndose así de material para hacer la planificación detallada a nivel de licitación.

En vista de que hubo la necesidad de estudiar en el Valle Viejo también canales menores hasta el nivel de licitación, y debido a las razones antes mencionadas, los representantes de autoridades estatales en varias conferencias han expresado su conformidad, de que la planificación de la zona aquí tratada solamente se planearía dentro del marco en estudio de factibilidad.

8.2 Puntos de vista económicos y utilidad del proyecto

8.21 Producción agrícola actual tomando como base el modelo para un área de cultivo de 60.000 Ha

La producción agrícola actual de las áreas de cultivo modelo se desprende del cuadro No. 1, en el que se ha distinguido entre haciendas y tipos de cultivo. Debido a las grandes fluctuaciones en las descargas de agua las áreas útiles a la agricultura son difíciles de determinar, tomándose como extensión promedio el área de cultivo modelo de la 1^a etapa. Sin embargo se llama la atención al hecho de que especialmente las haciendas riegan superficies mayores.

En comparación con los datos referentes al año 1963 se pudo constatar meramente una tendencia de expansión del cultivo de la caña de azúcar en el Valle Viejo y en la zona del Valle Alto (entre La Puntilla y Carhuaquero). Debido a que en estas zonas las fluctuaciones de la masa de agua aportada no son tan notorias, se registra el siguiente incremento en las áreas de cultivo:

Año	Áreas de cultivo de caña de azúcar			
	Ha	Diferencias		
		En 5 años	En 1 año	%
1962	12.960			
1967	15.981	+ 3.021	+ 604	4,66 ⁺

+ referente al año 1962



ALIZACION DE UN PLAN MODELO PARA UNA AREA DE CULTIVO DE 60000 ha.
 ei Durchführung des Modellplanes für eine Anbaufläche von 60000 ha.

CUADRO 1
 Tabelle

	ALGODON Baumwolle		Mais		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
3.5	-	1.5	-	3.0	-	1.5	-	80	-	20	-	12
-	-	-	184	552	-	-	52	4 160	31	620	11	130
875	-	-	100	300	45	67	70	5 600	25	500	20	240
1 050	750	1 125	180	540	33	49	70	5 600	7	140	-	-
525	200	300	-	-	-	-	-	-	20	400	20	240
-	-	-	21	63	-	-	25	2 000	29	580	35	420
689	-	-	20	60	20	30	87	6 960	8	160	-	-
304	-	-	28	84	-	-	22	1 760	-	-	-	-
1 281	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	30	90	-	-	-	-	-	-	-	-
4 724	950	1 425	563	1 689	98	146	326	26 080	120	2 400	86	1 032
-	-	1.0	-	1.0	-	0.8	-	40	-	10	-	5
-	234	234	300	300	-	-	40	1 600	-	-	20	100
-	1 091	1 091	500	500	200	160	80	3 200	2	20	30	150
-	948	948	800	800	207	166	-	-	8	80	-	-
-	693	693	1 500	1 500	700	560	-	-	30	300	17	85
-	2 966	2 966	3 100	3 100	1 107	886	120	4 800	40	400	67	335
4 724	3 916	4 391	3 663	4 789	1 205	1 032	446	30 880	160	2 800	153	1 367
3.5	-	1.5	-	1.3	-	0.85	-	69	-	17.5	-	9

PRODUCCION AGRICOLA ACTUAL DE ACUERDO A LA REALIZACION DE UN PLAN MODELO PARA UNA AREA DE CULTIVO DE 60000 ha.
Gegenwärtige landwirtschaftliche Produktion bei Durchführung des Modellplanes für eine Anbaufläche von 60000 ha.

CUADRO 1
Tabelle

HACIENDAS o/bzw. COMUNIDADES	AREAS EN CULTIVO in Kultur befindlich		CAÑA DE AZUCAR Zuckerrohr		ARROZ Reis		ALGODON Baumwolle		Mais		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	(AZUCAR) (Zucker)	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	(Tomates)	ha	(Mango)
				t												t		t
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	11.0	-	3.5	-	1.5	-	3.0	-	1.5	-	80	-	20	-	12
Patapo + Tulipe	2 085	25 341	1 807	19 877	-	-	-	-	184	552	-	-	52	4 160	31	620	11	132
Tuman + Conchucos + Zarrin + Calupe + San Miguel	5 342	60 734	4 832	53 152	250	875	-	-	100	300	45	67	70	5 600	25	500	20	240
Capote	2 340	19 504	1 000	11 000	300	1 050	750	1 125	180	540	33	49	70	5 600	7	140	-	-
Luya	996	8 131	606	6 666	150	525	200	300	-	-	-	-	-	-	20	400	20	240
Pucala + Tabernas	1 763	21 246	1 653	18 183	-	-	-	-	21	63	-	-	25	2 000	29	580	35	420
Pomalca	4 584	54 671	4 252	46 772	197	689	-	-	20	60	20	30	87	6 960	8	160	-	-
Samán + Sta. Ana	680	8 121	543	5 973	87	304	-	-	28	84	-	-	22	1 760	-	-	-	-
Vista Alegre + Casa Blanca	566	3 481	200	2 200	366	1 281	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sípán + Saltua	1 097	11 827	1 067	11 737	-	-	-	-	30	90	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA PARCIAL Teilsumme	19 453	213 050	15 960	175 560	1 350	4 724	950	1 425	563	1 689	98	146	326	26 080	120	2 400	86	1 032
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	9.0	-	-	-	1.0	-	1.0	-	0.8	-	40	-	10	-	5
Túcume	615	2 423	21	189	-	-	234	234	300	300	-	-	40	1 600	-	-	20	100
Mochumí	1 903	5 121	-	-	-	-	1 091	1 091	500	500	200	160	80	3 200	2	20	30	150
Muy Finca	1 963	1 994	-	-	-	-	948	948	800	800	207	166	-	-	8	80	-	-
Morrope + Sasape	2 940	3 138	-	-	-	-	693	693	1 500	1 500	700	560	-	-	30	300	17	85
SUMA PARCIAL Teilsumme	7 421	12 670	21	189	-	-	2 966	2 966	3 100	3 100	1 107	886	120	4 800	40	400	67	335
SUMA TOTAL Gesamtsumme	26 874	225 732	15 981	175 749	1 350	4 724	3 916	4 391	3 663	4 789	1 205	1 032	446	30 880	160	2 800	153	1 367
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	8.4	-	11.0	-	3.5	-	1.5	-	1.3	-	0.85	-	69	-	17.5	-	9

El incremento anual medio en el consumo interno de azúcar es de un 5 % aprox., es decir que sobrepasa el incremento medio de áreas cultivables que es de un 4,15 %. Las áreas dedicadas a los demás cultivos presentan fluctuaciones de acuerdo con la cantidad de agua disponible anualmente, siendo las malas experiencias hechas con el algodón (primero escasez de agua, en el año siguiente lluvias, y excepcionales plagas de insectos dañinos, además precios bajos para el algodón en el mercado mundial) la razón que está conduciendo a una disminución del cultivo de esta planta.

También es necesario llamar la atención al hecho de que para las haciendas y para las comunidades se han tenido que usar diferentes valores de rendimiento, ya que las haciendas disponen de mejores condiciones de producción y están bajo una mejor dirección técnica. Los rendimientos medios se refieren a la totalidad de la zona de investigación.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



8.22 Medidas para incrementar la producción

A continuación se enumeran los capítulos del estudio, que abarca en total 6 tomos en los cuales se explican detalladamente las medidas destinadas a aumentar la producción en toda la zona de irrigaciones y consecuentemente también en las haciendas y comunidades tratadas en este capítulo:

- A) Investigaciones edafológicas y agrológicas (Tomo I, capítulo 4.5).
- B) Salinización del agua y del suelo y su influencia sobre las posibilidades de cultivo (Tomo I, capítulo 4.6).
- C) Aprovechamiento óptimo del área de cultivo (Tomo III, capítulo 6.2).

- D) **Proyectos de irrigaciones y experimentaciones agrícolas** (Tomo III, capítulo 6.4).
- E) **Reorganización y mejoramiento del asesoramiento agrícola** así como de las cooperativas y del crédito agrícola (Tomo III, capítulo 6.5).
- F) **Promoción ganadera** (Tomo III, capítulo 6.6).

El mayor grado de aprovechamiento del suelo en las haciendas que es reconocido generalmente y se deduce del cuadro No. 1, hace pasar a las medidas de aumento de la producción en las haciendas a un plano no primordial como en las comunidades.

Las haciendas, más bien, deben considerarse como empresas modelo, puesto que pueden acusar resultados sobre el promedio en todas las zonas en cuanto se refiere a preparación de terreno, uso de semilla, segundos cultivos, medidas de fertilización, técnica de riego, protección de plantas, y medidas administrativas. Aparte de la dirección agro-técnica otros factores, como laboriosidad, talento de organización e interés y empeño en el trabajo por parte de los empleados, juegan un papel importante. A esto se añade la disponibilidad del capital necesario para la adquisición y puntual proporcionamiento de los medios de producción destinados a aumentar esta producción.

Esta es una de las razones por la cual el SIPA y la Universidad llevan a cabo sus experimentos e investigaciones en los campos de las haciendas, porque pueden estar seguros de obtener resultados útiles y evaluables.

También en el futuro será necesario centrar el interés de las haciendas en el mejoramiento y aumento de la producción de semillas, ya

que con la intensificación y mejoramiento de las demás empresas agrícolas se espera una creciente demanda de semilla de alta calidad y adaptable a las condiciones locales. Este problema ya debería superarse en su estado actual por medio de contratos de cultivo y de cria con las haciendas.

En vista de la reducción que las áreas cultivables de las haciendas van a sufrir como consecuencia de la reforma agraria según capítulo XV de la Ley de la Reforma Agraria No. 15037 (arrendatarios y no propietarios vienen a ser propietarios) así como por la nueva legislación de aguas, también las haciendas se encontrarán frente a la obligación de incrementar su rendimiento por unidad de superficie y de tiempo, aún siendo éste relativamente alto.

No obstante, después de concluida la etapa final del Proyecto Tinajones (etapa 2.2), unas 7.000 Ha adicionales podrán utilizarse en la zona de haciendas para el cultivo, mientras que a modo de comparación, las reservas de tierras cultivables para los pequeños fundos son de 20.000 Ha.

A través del mejoramiento del sistema de irrigación también los pequeños agricultores pondrán más empeño en sus propias parcelas, ya que no trabajarán con tanta frecuencia como obreros eventuales y como peones en las haciendas. De esta manera las haciendas se verán obligados a continuar la mecanización del cultivo que ya se ha empezado. Esta extensión de la mecanización hace necesario el uso de un mayor número de tractores. Contrario a las empresas pequeñas y medianas, aquí se tratará de máquinas y equipos propios, porque se podrán usar de forma efectiva en casi todo el año.

8.23 Mercados para los rendimientos adicionales de cosechas

En el capítulo 6.432 "Cultivo de plantas" del presente estudio se vieron las posibilidades de cultivo de nuevas plantas, así como las posibilidades de venta. Una vez más se llama la atención a la necesidad de fomentar la venta de los productos agrícolas de las empresas pequeñas y medianas de la zona de comunidades por medio del sistema del cooperativismo.

8.24 Producción agrícola después de terminado el proyecto

8.241 Producción de cultivo de plantas

De los cuadros No. 2 - 5 que se encuentran en las siguientes páginas, se pueden deducir cada una de las áreas de cultivo y sus rendimientos de acuerdo con las etapas de construcción. La situación actual se diferencia poco con respecto a la etapa 1.1 en cuanto a la extensión, pero si en cuanto al rendimiento, especialmente en las comunidades. A medida que se avance con el proyecto, las áreas de cultivo y rendimientos aumentarán. El cuadro No. 6 de la Pág. 13 muestra el aumento de rendimiento correspondiente a las etapas de construcción por separado para las haciendas y para las comunidades. Los fuertes aumentos en la producción del maíz y de las diversas plantas forrajeras se debe más a un segundo cultivo, que al aumento de rendimiento. Únicamente para el cultivo de legumbres se prevé una considerable expansión del área de cultivo.

8.242 Producción ganadera

El incremento de la producción derivada de la ganadería está en estrecha relación con la ampliación de la superficie destinada al cultivo de plantas forrajeras y al aumento del rendimiento de éstas.

PRODUCCION AGRICOLA ESPERADA DE ACUERDO A LA ETAPA 1.1
 Zu erwartende landwirtschaftliche Produktion nach Ausbaustufe 1.1

CUADRO
 Tabelle 2

HACIENDAS o/bzw. COMUNIDADES	AREAS EN CULTIVO in Kultur befindlich		CAÑA DE AZUCAR Zuckerrohr		ARROZ Reis		ALGODON Baumwolle		Mais		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	(AZUCAR Zucker)	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t
				t														
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	11.0	-	4.0	-	2.0	-	4.0	-	1.5	-	80	-	20	-	12
Patapo + Tulipe	2 085	25 525	1 807	19 877	-	-	-	-	184	736	-	-	52	4 160	31	620	11	132
Tuman + Conchucos + Zarrin + Calupe + San Miguel	5 342	60 959	4 832	53 152	250	1 000	-	-	100	400	45	67	70	5 600	25	560	20	240
Capote	2 340	20 209	1 000	11 000	300	1 200	750	1 500	180	720	33	49	70	5 600	7	140	-	-
Luya	996	8 306	606	6 666	150	600	200	400	-	-	-	-	-	-	20	400	20	240
Pucala + Tabernas	1 763	21 267	1 653	18 183	-	-	-	-	21	84	-	-	25	2 000	29	580	35	420
Pomalca	4 584	54 790	4 252	46 772	197	788	-	-	20	80	20	30	87	6 960	8	160	-	-
Samán + Sta. Ana	680	8 193	543	5 973	87	348	-	-	28	112	-	-	22	1 760	-	-	-	-
Vista Alegre + Casa Blanca	566	3 664	200	2 200	366	1 464	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sípán + Saltua	1 097	11 857	1 067	11 737	-	-	-	-	30	120	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA PARCIAL Teilsomme	19 453	214 770	15 960	175 560	1 350	5 400	950	1 900	563	2 252	98	146	326	26 080	120	2 400	86	1 032
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	10.0	-	-	-	1.5	-	2.0	-	1.5	-	60	-	15	-	8
Tícume	615	3 721	21	210	-	-	234	351	300	600	-	-	40	2 400	-	-	20	160
Mochuní	1 903	8 357	-	-	-	-	1 091	1 987	500	1 000	200	300	80	4 800	2	30	30	240
Muy Finca	1 963	3 452	-	-	-	-	948	1 422	800	1 600	207	310	-	-	8	120	-	-
Morrope + Sasape	2 940	5 676	-	-	-	-	693	1 040	1 500	3 000	700	1 050	-	-	30	450	17	136
SUMA PARCIAL Teilsomme	7 421	21 206	-21	210	-	-	2 966	4 800	3 100	6 200	1 107	1 660	120	7 200	40	600	67	536
SUMA TOTAL Gesamtsumme	26 874	235 976	15 981	175 770	1 350	5 400	3 916	6 700	3 663	8 452	1 205	1 806	446	33 280	160	3 000	153	1 568
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	8.8	-	11.0	-	4.0	-	1.7	-	2.3	-	1.5	-	76	-	19	-	10

PRODUCCION AGRICOLA ESPERADA DE ACUERDO A LA ETAPA 1.2
Zu erwartende landwirtschaftliche Produktion nach Ausbaustufe 1.2

CUADRO
Tabelle 3

HACIENDAS o/bzw. COMUNIDADES	AREAS EN CULTIVO in Kultur befindlich		CAÑA DE AZUCAR Zuckerrohr		ARROZ Reis		ALGODON Baumwolle		Maiz		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	(AZUCAR) Zucker	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	(Tomates)	ha	(Mango)
				t												t		t
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	11.0	-	4.0	-	2.0	-	4.5	-	1.5	-	80	-	20	-	15
Patapo + Tulipe	2 085	25 650	1 807	19 877	-	-	-	-	184	828	-	-	52	4 160	31	620	11	165
Tuman + Conchucos + Zarrin + Calupe + San Miguel	5 342	61 069	4 832	53 152	250	1 000	-	-	100	450	45	67	70	5 600	25	500	20	300
Capote	2 340	20 299	1 000	11 000	300	1 200	750	1 500	180	810	33	49	70	5 600	7	140	-	-
Luya	996	8 366	606	6 666	150	600	200	400	-	-	-	-	-	-	20	400	20	300
Pucala + Tabernas	1 863	21 783	1 653	18 183	100	400	-	-	21	95	-	-	25	2 000	29	580	35	525
Pomalca	4 584	54 800	4 252	46 772	197	788	-	-	20	90	20	30	87	6 960	8	160	-	-
Samán + Sta. Ana	743	8 459	543	5 973	150	600	-	-	28	126	-	-	22	1 760	-	-	-	-
Vista Alegre + Casa Blanca	600	3 800	200	2 200	400	1 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sipán + Saltua	1 530	16 635	1 500	16 500	-	-	-	-	30	135	-	-	-	-	-	-	-	-
SUMA PARCIAL Teilsumme	20 083	220 861	16 393	180 323	1 547	6 188	950	1 900	563	2 534	98	146	326	26 080	120	2 400	86	1 290
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	10.0	-	-	-	1.5	-	2.0	-	1.5	-	70	-	15	-	10
Túcume	1 231	5 285	21	210	-	-	234	351	700	1 400	216	324	40	2 800	-	-	20	200
Mochumí	3 615	11 690	-	-	-	-	1 091	1 636	1 012	2 024	1 400	2 100	80	5 600	2	30	30	300
Muy Finca	3 925	6 889	-	-	-	-	948	1 422	1 788	3 576	1 181	1 771	-	-	8	120	-	-
Morrope + Sasape	4 050	7 625	-	-	-	-	693	1 040	2 000	4 000	1 310	1 965	-	-	30	450	17	170
SUMA PARCIAL Teilsumme	12 821	31 489	21	210	-	-	2 966	4 449	5 500	11 000	4 107	6 160	120	8 400	40	600	67	670
SUMA TOTAL Gesamtsumme	32 904	252 350	16 414	180 533	1 547	6 188	3 916	6 349	6 063	13 534	4 205	6 306	446	34 480	160	3 000	153	1 960
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	7.7	-	11.0	-	4.0	-	1.6	-	2.2	-	1.5	-	77	-	19	-	13

PRODUCCION AGRICOLA ESPERADA DE ACUERDO A LA ETAPA 2.1
Zu erwartende landwirtschaftliche Produktion nach Ausbaustufe 2.1

CUADRO
Tabelle 4

HACIENDAS o/bzw. COMUNIDADES	AREAS EN CULTIVO in Kultur befindlich		CAÑA DE AZUCAR Zuckerrohr		ARROZ Reis		ALGODON Baumwolle		Mais		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	(AZUCAR) (Zucker)	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	(Tomates)	ha	(Mango)
				t												t		t
PRODUCCION PROMEDIA per ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	11.0	-	4.5	-	2.0	-	5.0	-	2.0	-	85	-	20	-	15
Patapo + Tulipe	3 750	37 811	2 525	27 775	567	2 551	-	-	384	1 920	180	360	52	4 420	31	620	11	165
Tuman + Conchucos + Zarrin + Calupe + San Miguel	7 025	84 442	5 352	58 872	750	3 375	-	-	100	500	545	1 090	233	19 805	25	500	20	300
Capote	3 471	28 973	1 000	11 000	962	4 321	750	1 500	180	900	452	904	120	10 200	7	140	-	-
Luya	2 409	16 309	969	10 659	500	2 250	400	800	300	1 500	200	400	-	-	20	400	20	300
Pucala + Tabernas	2 289	25 880	2 000	22 000	100	450	-	-	-	-	100	200	25	2 125	29	580	35	525
Pomalca	4 987	64 417	4 152	45 672	300	1 350	-	-	220	1 100	120	240	187	15 895	8	160	-	-
Samán + Sta. Ana	1 372	16 370	700	7 700	300	1 350	-	-	200	1 000	100	200	72	6 120	-	-	-	-
Vista Alegre + Casa Blanca	1 180	6 130	180	1 980	500	2 250	-	-	300	1 500	200	400	-	-	-	-	-	-
Sípán + Saltua	2 700	24 500	2 000	22 000	200	900	-	-	200	1 000	300	600	-	-	-	-	-	-
SUMA PARCIAL Teilsumme	29 183	304 832	18 878	207 658	4 179	18 805	1 150	2 300	1 884	9 420	2 197	4 394	689	58 565	120	2 400	86	1 290
PRODUCCION PROMEDIA per ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	10.0	-	-	-	1.5	-	3.5	-	1.5	-	80	-	15	-	10
Túcume	1 046	19 565	21	210	-	-	220	330	300	1 050	250	375	215	17 200	-	-	40	400
Mochumí	2 445	19 334	-	-	-	-	1 303	1 954	500	1 750	400	600	180	14 400	2	30	60	600
Muy Finca	4 106	32 486	-	-	-	-	1 856	2 784	1 335	4 672	607	910	300	24 000	8	120	-	-
Morrope + Sasape	3 647	16 870	-	-	-	-	1 000	1 500	1 500	5 250	1 000	1 500	100	8 000	30	450	17	170
SUMA PARCIAL Teilsumme	11 244	88 255	21	210	-	-	4 379	6 568	3 635	12 722	2 257	3 385	795	63 600	40	600	117	1 170
SUMA TOTAL Gesamtsumme	40 427	393 087	18 899	207 868	4 179	18 805	5 529	8 868	5 519	22 142	4 454	7 779	1 484	122 165	160	3 000	203	2 460
PRODUCCION PROMEDIA per ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	9.9	-	11.0	-	4.5	-	1.6	-	4.0	-	1.7	-	82	-	19	-	12

PRODUCCION AGRICOLA ESPERADA DE ACUERDO A LA ETAPA 2.2
Zu erwartende landwirtschaftliche Produktion nach Ausbaustufe 2.2

CUADRO
Tabelle 5

HACIENDAS o/bzw. COMUNIDADES	AREAS EN CULTIVO in Kultur befindlich		CAÑA DE AZUCAR Zuckerrohr		ARROZ Reis		ALGODON Baumwolle		Mais		DIVERSOS Verschiedenes		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen		HORTALIZAS Gemüse		FRUTALES Obst	
	ha	t	ha	(AZUCAR) (Zucker)	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	t	ha	(Tomates)	ha	(Mango)
				t												t		t
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	11.0	-	5.0	-	2.5	-	6.0	-	2.5	-	90	-	25	-	20
Patapo + Tulipe	4 107	42 208	2 525	27 775	567	2 835	-	-	403	2 418	400	1 000	52	4 680	60	1 500	100	2 000
Tuman + Conchucos + Zarrin + Calupe + San Miguel	7 795	83 005	5 380	59 180	900	4 500	-	-	500	3 000	600	1 500	70	6 300	325	8 125	20	400
Capote	4 211	35 825	1 000	11 000	1 600	8 000	420	1 050	200	1 200	800	2 000	120	10 800	71	1 775	-	-
Luya	2 634	20 614	974	10 714	600	3 000	200	500	300	1 800	400	1 000	-	-	30	2 000	80	1 600
Pucala + Tabernas	2 289	26 425	2 000	22 000	100	500	-	-	-	-	100	250	25	2 250	29	725	35	700
Pomalca	5 007	65 972	4 152	45 672	300	1 500	-	-	120	720	220	550	187	16 830	28	700	-	-
Samán + Sta. Ana	1 438	16 677	700	7 700	333	1 665	-	-	-	-	333	832	72	6 480	-	-	-	-
Vista Alegre + Casa Blanca	1 498	10 230	180	1 980	500	2 500	-	-	300	1 800	400	1 000	-	-	118	2 950	-	-
Sípán + Saltua	4 292	31 832	2 000	22 000	600	3 000	-	-	692	4 332	1 000	2 500	-	-	-	-	-	-
SUMA PARCIAL Teilsumme	33 271	332 788	18 911	208 021	5 500	27 500	620	1 550	2 515	15 270	4 253	10 632	526	47 340	711	17 775	235	4 700
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	-	-	10.0	-	-	-	2.0	-	4.0	-	2.0	-	85	-	20	-	20
Túcume	2 624	28 557	21	210	-	-	250	500	1 094	4 384	844	1 688	215	18 275	100	2 000	100	1 500
Mochumí	7 768	48 322	-	-	-	-	1 803	3 606	3 000	12 000	2 203	4 406	224	19 040	240	4 800	298	4 470
Muy Finca	12 037	67 089	-	-	-	-	2 530	5 060	5 530	22 120	3 507	7 014	363	30 855	87	1 740	20	300
Morrope + Sasape	11 411	57 935	-	-	-	-	1 943	3 886	4 174	16 696	4 789	9 578	275	23 375	190	3 800	40	600
SUMA PARCIAL Teilsumme	33 840	201 903	21	210	-	-	6 526	13 052	13 798	55 200	11 343	22 686	1 077	91 545	617	12 340	458	6 870
SUMA TOTAL Gesamtsumme	67 111	534 691	18 932	208 231	5 500	27 500	7 146	14 602	16 313	70 470	15 596	33 318	1 603	138 885	1 328	30 115	693	11 570
PRODUCCION PROMEDIA por ha/año Durchschnittserträge pro ha/Jahr	-	8.0	-	11.0	-	5.0	-	2.0	-	4.3	-	2.1	-	87	-	23	-	17

INCREMENTO DE LA PRODUCCION DE ACUARDO A LAS ETAPAS DE CONSTRUCCION
Mehrproduktion nach Ausbaustufen

CUADRO 6
Tabelle

PRODUCCION Produktion	CAÑA DE AZUCAR Zucker- rohr (AZUCAR) (Zucker)	ARROZ Reis	ALGODON Baum- wolle	Mais	DIVERSOS Ver- schiedenes	PLANTAS FORRA- JERAS Futter- pflan- zen	HORTA- LIZAS Gemüse	FRUTALES Obst		
							(Tomates)	(Mango)		
	t	t	t	t	t	t	t	t		
PRODUCCION ACTUAL Gegenwärtige Produktion	Haciendas	175 560	4 724	1 425	1 689	146	26 080	2 400	1 032	
	Comunidades	189	-	2 966	3 100	886	4 800	400	335	
	Total	175 749	4 724	4 391	4 789	1 032	30 880	2 800	1 367	
INCREMENTO DE LA PRODUCCION Mehrproduktion	ETAPA 1.1 Ausbaustufe 1.1	Haciendas	-	676	475	563	-	-	-	
		Comunidades	21	-	1 834	3 100	774	2 400	200	
		Total	21	676	2 309	3 663	774	2 400	200	
	ETAPA 1.2 Ausbaustufe 1.2	Haciendas	4 763	1 464	475	845	-	-	258	
		Comunidades	21	-	1 483	7 900	5 274	3 600	200	
		Total	4 784	1 464	1 958	8 745	5 274	3 600	200	
	ETAPA 2.1 Ausbaustufe 2.1	Haciendas	32 098	14 081	875	7 731	4 248	32 485	-	258
		Comunidades	21	-	3 602	9 622	2 499	58 800	200	835
		Total	32 119	14 081	4 477	17 353	6 747	91 285	200	1 093
	ETAPA 2.2 Ausbaustufe 2.2	Haciendas	32 461	22 776	125	13 581	10 486	21 260	15 375	3 668
		Comunidades	21	-	10 086	52 100	21 800	86 745	11 940	6 535
		Total	32 482	22 776	10 211	65 681	32 286	108 005	27 315	10 203

Las cifras correspondientes están resumidas en el cuadro No. 7. Solamente se ha considerado el ganado vacuno puesto que las demás categorías de ganado son de poca importancia en cuanto al área cultivada con plantas forrajeras.

Mientras que en las haciendas de orientación industrial (caña de azúcar) después de la etapa 2.2 los incrementos en área de cultivo (+ 61 %), y rendimiento específico (+ 12,5 %) y absoluto (+ 81,5 %) son relativamente bajos, en las pequeñas agriculturas y comunidades se alcanzan considerables aumentos: + 795 %, + 112 % y + 1.810 %, debido a que en las empresas grandes con destacamiento de obreros forasteros la producción derivada de ganado resulta muy costosa, considerando los precios fijos establecidos por el Gobierno, mientras que en unidades agropecuarias familiares quedaría un mayor margen de beneficio.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Si se toma como base los datos de la Facultad de Zootécnica en la Universidad Agraria de Lima, La Molina, es decir 5 reses por Ha y año de cultivo de plantas forrajeras con un rendimiento de 80 t y una participación en la producción de leche y carne de 55 % y 45 % respectivamente, se da la situación representada en el cuadro No. 7. Según ésta, la existencia total de reses ha aumentado de 1.930 a 8.680, es decir en un 350 %.

Es de hacer notar que al contar las existencias de ganado no se tuvo en cuenta los cerdos, ovejas, cabras, caballos y burros, porque cerdos, ovejas, y cabras no tienen importancia en las zonas de intensivo cultivo de plantas en las haciendas y comunidades, es decir que solamente tienen valor para el abastecimiento propio y no para el abastecimiento de mercados, y porque el número de caballos y burros disminuye debido a la motorización que aumenta continuamente (motonetas, motocicletas).

PLANTAS FORRAJERAS Y GANADO VACUNO - PRODUCCION Y SU INCREMENTO
Futterpflanzen und Rinder - Produktion und ihre Steigerung

CUADRO
Tabelle 7

		PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen					GANADO VACUNO Rinder			
		AREA DE CULTIVO Anbaufläche		RENDIMIENTO Ertrag		PRODUCCION Produktion		TOTAL Gesamt	LECHERAS Milch	CARNE Fleisch
		ha	%	t/ha	%	t	%	NUMERO - Stück		
ACTUAL: Gegenwärtig:	Haciendas	326	100	80	100	26 080	100	1 630	896	734
	Comunidades	120	100	40	100	4 800	100	300	165	135
	TOTAL / PROMEDIO Mittel	446	100	69	100	30 880	100	1 930	1 061	869
INCREMENTO DE LA PRODUCCION Zunahme	ETAPA 1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ausbaustufe 1.1	-	-	20	+ 50	2 400	+ 50	150	83	67
	TOTAL / PROMEDIO Mittel	-	-	7	+ 10	2 400	+ 8	150	83	67
	ETAPA 1.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ausbaustufe 1.2	-	-	30	+ 75	3 600	+ 75	2 250	1 238	1 012
	TOTAL / PROMEDIO Mittel	-	-	8	+ 12	3 600	+ 12	2 250	1 238	1 012
	ETAPA 2.1	363	+110	5	+ 6	32 485	+124	2 030	1 117	913
	Ausbaustufe 2.1	675	+560	40	+100	58 800	+1225	3 675	2 021	1 654
	TOTAL / PROMEDIO Mittel	1 038	+232	13	+ 19	91 285	+295	5 705	3 138	2 567
	ETAPA 2.2	200	+ 61	10	+125	21 260	+ 82	1 328	730	598
	Ausbaustufe 2.2	957	+795	45	+112	86 745	+1810	5 422	2 982	2 440
	TOTAL / PROMEDIO Mittel	1 157	+260	18	+ 26	108 005	+350	6 750	3 712	3 038

8.243 Evaluación de la producción agrícola

Después de terminarse la etapa final de construcción (2.2) probablemente se podrá obtener la producción agrícola y ganadera especificada en el cuadro No. 8. El beneficio nacional (ingreso bruto) correspondiente a la producción agraria es de 320 Mio. Soles y a la producción ganadera es de 4 Mio. Soles.

8.244 Producción adicional de la agricultura

Gracias a la disponibilidad de agua mayor y más segura después de finalizada la etapa 2.2, los agricultores podrán obtener una producción adicional, desglosada en el cuadro No. 9. Esta asciende a 219 Mio. Soles para la agricultura y a 4 Mio. Soles para la ganadería.

8.3 Puntos de vista técnicos y su factibilidad

8.31 Descripción de la zona del proyecto

8.311 Topografía

Para una parte de la región de haciendas se tienen planos a escala 1 : 5.000. Para otra parte por ejemplo al Este de la Hda. Pátapo solamente existen planos a escala 1 : 10.000, cuyo sistema de coordenadas y cotas no corresponde al de los planos a escala 1 : 5.000. En el Valle Nuevo se dispone únicamente de planos a escala 1 : 5.000 para una parte de Muy Finca. De las tierras nuevas situadas en la orilla derecha del Canal Taymi, como por ejemplo Pampas de Luya, Nuestro Amo y Santa Lucía, no existen planos topográficos.



PRODUCCION, RENDIMIENTO E INGRESOS BRUTOS DE LOS CULTIVOS Y CRIA DE GANADO
Produktion, Erlöse und Roheinkommen aus Pflanzenbau und Viehhaltung

CUADRO
Tabelle 8

	CULTIVOS DE PLANTAS Pflanzenbau								CRIA DE GANADO Viehhaltung	
	CAÑA DE AZUCAR (AZUCAR) Zuckerrohr (Zucker)	ARROZ Reis	ALGODON Baumwolle	MAIS	DIVERSOS Verschiedenes	PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen	HORTALIZAS Gemüse (Tomaten)	FRUTALES Obst (Mango)	LECHERAS Milch	CARNE Fleisch
1. PRODUCCION VEGETAL EN t/año Pflanzenbauliche Produktion in t/Jahr PRODUCCION GANADERA EN NUMERO DE CABEZAS EN t/año	208 231	27 500	14 602	70 470	33 318	138 885	30 115	11 570	-	-
Produktion aus Viehhaltung in St. Rinder	-	-	-	-	-	-	-	-	4 773	3 907
t/año t/Jahr 1)	-	-	-	-	-	-	-	-	4 773	570
2. PRECIOS UNITARIOS ESPERADOS EN S/. Zu erwartende Einheitspreise in S/.	1 330	2 800	6 500	1 800	4 000	- 2)	1 000	3 100	3 000	20 000
3. RENDIMIENTO ABSOLUTO (1x2) Mio S./año Absolute Erlöse (1x2) Mio S./Jahr	277	77	95	127	133	- 2)	30	36	14	11
4. COSTOS DE PRODUCCION (SIN AGUA) EN S./año t Produktionskosten (ohne Wasser) in S/. Jahr je t	901	1 598	4 420	1 240	1 740	- 2)	297	470	2 440	15 900
5. COSTOS ABSOLUTOS Mio de S./año Absoluter Aufwand Mio in S./Jahr	188	44	64	87	58	-	9	5	12	9
6. INGRESOS BRUTOS EN (BENEFICIO NACIONAL) (5.-7.)Mio de S./año Roheinkommen (volksw. Gewinn)(5.-7.) Mio S./Jahr	89	33	31	40	75	-	21	31	2	2
7. INGRESOS BRUTOS DE LOS CULTIVOS Y CRIA GANADERA Mio y S./año Roheinkommen aus Pflanzenbau und Viehhaltung Mio S./Jahr	320								4	

1) PRODUCCION DE LECHE ANUAL / VACA Y AÑO : 1 000 l
Jahresmilchleistung /Kuh und Jahr : 1 000 l

2) NO SE EVALUAN LAS PLANTAS FORRAJERAS, YA QUE ESTAS SE UTILIZAN INDIRECTAMENTE PARA LA PRODUCCION DE LECHE Y CARNE
Die Futterpflanzen werden nicht bewertet, da sie zur Milch- und Fleischproduktion verwertet wurden.

INCREMENTO DE LA PRODUCCION, RENDIMIENTO E INGRESOS BRUTOS DE LES CULTIVOS Y DE LA CRIA DE GANADO
 Mehrproduktion, Erlöse und Roheinkommen aus Pflanzenbau und Viehhaltung

CUADRO
 Tabelle 9

	PLANTAS FORRAJERAS Pflanzenbau								CRIA DE GANADO Viehhaltung	
	CAÑA DE AZUCAR (AZUCAR) Zuckerrohr (Zucker)	ARROZ Reis	ALGODON Baumwolle	MAIS	DIVERSOS Ver- schiedenes	PLANTAS FORRAJERAS Futterpflanzen	HORTALIZAS Gemüse (Tomate)	FRUTALES Obst (Mango)	LECHERAS Milch	CABNE Fleisch
1. PRODUCCION AGRICOLA EN t/año ANTES DEL COMIENZO DEL PROYECTO Ldw. Produktion in t/Jahr vor Baubeginn des Projektes	175 749	4 724	4 391	4 789	1 032	30 880	2 800	1 367	1 061	127
2. PRODUCCION AGRICOLA EN t/año DESPUES DE LA ETAPA 2.2 Ldw. Produktion in t/Jahr nach Ausbaustufe 2.2	208 231	27 500	14 602	70 470	33 318	138 885	30 115	11 570	4 773	570
3. INCREMENTO DE LA PRODUCCION AGRICOLA EN t/año (2.-1.) DESPUES DE LA ETAPA 2.2 Ldw. Mehrproduktion in t/Jahr (2.-1.) nach Ausbaustufe 2.2	32 482	22 776	10 211	65 681	32 286	108 005	27 315	10 203	3 712	443
4. PRECIOS UNITARIOS ESPERADOS EN S./t/año Zu erwartende Einheitspreise in S./t/Jahr	1 330	2 800	6 500	1 800	4 000	-1)	1 000	3 100	3 000	20 000
5. RENDIMIENTOS ABSOLUTOS EN Mio de S./año (3.+4.) Absolute Erlöse, Mio S./Jahr (3.+4.)	43	64	66	118	129	-1)	27	32	11	9
6. COSTOS DE PRODUCCION (SIN AGUA) EN S./t/año Produktionskosten (ohne Wasser) in S./t/Jahr	901	1 598	4 420	1 240	1 740	-1)	297	470	2 440	15 900
7. COSTOS ABSOLUTOS (3.+6.) Mio S./año Absoluter Aufwand (3.+6.) Mio S./Jahr	29	36	45	81	56	-1)	8	5	9	7
8. INGRESOS BRUTOS (BENEFICIO NACIONAL) (5.-7.) Mio de S./año Roheinkommen (volkw. Gewinn)(5.-7.) Mio S./Jahr	14	28	21	37	73	-1)	19	27	2	2
9. INGRESOS BRUTOS DE LOS CULTIVOS Y DE LA CRIA DE GANADO EN Mio S./año Roheinkommen aus Pflanzenbau und Viehhaltung Mio S./Jahr	219								4	

1) EL INCREMENTO DE LA PRODUCCION DE PLANTAS FORRAJERAS NO SE HA CONSIDERADO YA QUE ESTAS SE UTILIZAN INDIRECTAMENTE PARA LA PRODUCCION DE LECHE Y CARNE.

1) Mehrproduktion aus Futterbau wurde nicht berücksichtigt, da er zur Milch- und Fleischproduktion verwendet wurde.

Especificando, se utilizaron los siguientes planos:

- A) Planos aerofotográficos del SAN a escala 1 : 5.000
Proyecto No. 81-62-A-06 (1962/63).
- B) Planos aerofotográficos del SAN a escala 1 : 10.000
Proyecto No. 05-61-A-05 (1961)

8.312 Meteorología

8.312.1 Datos de mediciones

Los datos más importantes sobre la climatología en la zona de irrigaciones están contenidos en el Informe Hidrológico de Septiembre de 1966.

Estos datos se basan sobre mediciones hechas en las estaciones meteorológicas de Lambayeque (en servicio desde 1928 con interrupciones) y de Tinajones, al noreste de Chongoyape en el margen de la zona de irrigaciones (en servicio desde 1963).

La Estación Hda. Pucalá instalada nuevamente en 1966, todavía no ha sido tomada en servicio.

En consecuencia, las estaciones meteorológicas de mayor importancia se hallan situadas en el margen de la zona del proyecto.

8.312.2 Precipitaciones

Las precipitaciones no tienen ningún significado para la zona del proyecto. Están sujetas a amplias fluctuaciones y pueden presentarse en todas las estaciones del año; no obstante, la época principal es la de los meses noviembre a abril.

Las sumas anuales permanecen bajo 100 mm. A medida que se avance de la costa a la sierra este valor aumenta y en la zona de Chongoyape alcanza un nivel medio de unos 100 mm por año.

Promedio calculado de las sumas anuales de precipitaciones:

Lambayeque	24 mm	Ferreñafe	78 mm
Chiclayo	16 mm	Tinajones	122 mm

8.312.3 Temperaturas

Las temperaturas del aire corresponden al clima árido. La temperatura anual media sobrepasa los 20° C, presentando oscilaciones más fuertes que en los Andes, tanto en el transcurso de un día como en un año.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Los valores máximos son de 35° C que se alcanzan en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que los valores mínimos son alrededor de 10° C alcanzados en junio, julio y agosto.

Temperaturas anuales medias:

Lambayeque	21,4° C
Tinajones	23,3° C

8.312.4 Humedad relativa del aire

La humedad relativa del aire disminuye levemente a medida que se avanza de la costa a la sierra, y alcanza en la zona del proyecto un valor anual medio de 75 a 80 %. Los valores mínimos son de aproximadamente 50 %.

Valores anuales medios de la humedad relativa del aire:


Lambayeque	80 %
Tinajones	72 %

8.312.5 Evaporación

La intensidad de evaporación en una superficie de agua libre aumenta a medida que se avanza de la costa a la sierra, alcanzando su valor máximo en la parte oriental de la zona de investigación, dependiendo siempre de la temperatura, vientos y humedad del aire.

Evaporación diaria, valor anual medio:

Lambayeque	4,3 mm
Tinajones	6,7 mm



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

8.312.6 Viento

En la totalidad de la franja costera se registran casi únicamente vientos de sur a sureste. Corrientes de aire de otras direcciones originados por influencias térmicas regionales son muy raras y de poca fuerza.

8.312.7 Sol

Anotaciones sobre las horas de sol en Lambayeque dan los siguientes valores:

Octubre hasta Abril	206 horas/mes
Mayo hasta Septiembre	169 horas/mes

8.313 Hidrología

Los datos hidrológicos y los programas de ordenación hidrológica determinantes para toda la región de irrigación se encuentran en los siguientes estudios:

- A) Proyecto Tinajones
Informe Hidrológico, 2 tomos
Febrero 1965
- B) Proyecto Tinajones/Perú 2^a Etapa de Construcción
Informe Hidrológico, 2 tomos
Estudio Preliminar Septiembre 1966
- C) Estudio Hidrológico
Abril 1967

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



8.314 Geología e hidrogeología

Las condiciones geológicas e hidrogeológicas de la zona total de irrigaciones están descritas en los siguientes estudios:

Proyecto Tinajones/Perú
"Referente a la Geología e Hidrogeología de la zona de irrigaciones de Chiclayo - Lambayeque - Valle Nuevo", 2 tomos, noviembre 1963.

Además en el tomo I de este estudio se ha dado un resumen de las condiciones hidrogeológicas de la zona de irrigaciones.

8.315 Investigaciones edafológicas

Las condiciones del suelo de la zona de irrigaciones están descritas en el "Estudio de la Factibilidad Económica y Técnica" de la SIG de marzo 1963, como en el tomo I de este estudio.

8.316 Aprovechamiento actual de tierras tomando en consideración el plano Modelo para un área cultivable de 60.000 Ha

Según se deduce del cuadro No. 1 la distribución actual de los principales tipos de cultivo al realizar el plan de cultivo modelo en la zona de estudio es la siguiente:

	<u>Ha.</u>	<u>%</u>
Caña de azúcar	15.981	59
Arroz	1.350	5
Algodón	3.916	15
Maíz	3.663	14
Diversos	1.205	4
Plantas de forraje	446	2
Legumbres	160	0,5
Fruta	153	0,5
Cultivo total	<u>26.874</u>	<u>100</u>

Solamente en un 10 % de la superficie total se aplica el sistema de rotación de cultivos. En el resto de la superficie el monocultivo es la forma normal de cultivo.

8.317 Extensión de las áreas agrícolas

La zona del proyecto se compone de 9 haciendas y 4 comunidades que presentan las siguientes superficies:

	<u>Ha.</u>	<u>%</u>
Tumán		
Conchucos, Jarrín		
Calupe, San Miguel	5,342	
Pomalca	4.584	
Capote	2.340	
Pátapo y Tulipe	2.085	
Pucalá y Tabernas	1.763	
Sipán y Saltur	1.097	

	<u>Ha</u>	<u>%</u>
Luya	996	
Samán y Sta. Ana	680	
Vista Alegre y Casa Blanca	566	
	<hr/>	
Haciendas	19.453	72
	<hr/>	
Morrope y Sasape	2.940	
Muy Finca	1.963	
Mochumí	1.903	
Tucume	615	
	<hr/>	
Comunidades	7.421	28
	<hr/>	
Superficie total	26.874	100
	<hr/>	

Mientras que cada una de las haciendas representa por si sólo una unidad económica, cuya explotación se realiza según puntos de vista económicos, las comunidades están divididas en numerosas empresas individuales de muy variada extensión en las comunidades. La participación de unidades agropecuarias con más de 100 Ha de extensión es del 9 al 10 % del número total de unidades, mientras que en la zona de haciendas alcanzan 54 % (zona de irrigaciones del Canal Taymí) y 85 % (zona de irrigaciones del Río Lambayeque).

8.32 Investigaciones técnicas, planos y documentación

8.321 Canales de irrigación

Base para la justificación técnica y económica de las medidas de mejoramiento en la zona de las haciendas es el inventario hecho de la situación actual.

Según el "Inventario de Areas y Cauces" 1965 del Ministerio de Fomento y O. P. se da el siguiente cuadro:

A) Zonas de irrigaciones de las haciendas

Distrito	Longitud de los canales Km	Superficie en Ha				Grado de eficiencia del canal %
		Tierras de regadío	Eriazas	Monte	Total	
1) Canal Taymi						
Pátapo y Tulipe	48.040	4.556,9	298,3	179,6	5.034,8	9,5
Tumán y Conchucos	29.220	2.498,6	231,8	131,7	2.862,1	8,5
Jarrín	17.000	2.053,5	52,8	177,0	2.283,3	12,0
Capote	42.220	2.382,8	853,4	1.041,2	4.277,4	5,7
San Miguel	13.960	1.425,3	210,9	682,4	2.318,6	10,2
Total	150.440	12.917,1	1.647,2	2.211,9	16.776,2	8,6
2) Rfo Lambayeque						
Tabernas	12.200	2.264,6	73,3	118,8	2.456,7	18,5
Calupe	44.117	3.444,3	25,4	101,4	3.571,1	7,8
Pomalca	54.242	3.233,9	513,5	569,9	4.317,3	6,0
Samán y Sta. Ana	13.300	1.072,3	173,1	443,9	1.689,3	8,0
Vista Alegre y Casa Blanca	8.180	491,7	3,0	-	494,7	6,0
Total	132.039	10.506,8	788,3	1.234,0	12.592,1	8,0
3) Rfo Reque						
Sipán	7.300	347,3	77,3	9,4	434,0	4,8
Saltur	19.730	1.892,7	188,6	129,5	2.210,8	9,6
Total	27.030	2.240,0	265,9	138,9	2.644,8	8,3
Haciendas en el Valle Viejo	309.509	25.663,9	2.701,4	3.584,8	31.950,1	8,3

B) Zonas de irrigaciones en el Valle Nuevo

Distrito	Longitud de los canales Km	Superficie en Ha				Grado de eficiencia del canal %
		Tierras de regadío	Eriazas	Monte	Total	
Túcume	53.210	1.393,3	17,9	118,9	1.530,1	2,6
Morrope y Sasape	183.780	7.901,1	3.732,5	1.180,5	12.814,1	4,3
Mochumí	48.015	4.077,6	386,6	389,7	4.853,9	8,5
Muy Finca	193.715	7.739,8	2.294,8	527,6	10.562,2	4,0
Comunidades en el Valle Nuevo	478.720	21.111,8	6.431,8	2.216,7	29.760,3	4,4

Como ya se mencionó anteriormente, en el distrito de Chongoyape no se realizó ningún inventario.

Los datos indicados por el Ministerio de Fomento y O. P. para las superficies de regadío, difieren de aquellos usados en el cálculo de factibilidad

Por consiguiente la zona investigada abarca las siguientes superficies:

Zonas de cultivo	Superficies en Ha			Total
	Tierras de regadío	Eriazas	Monte	
Haciendas en el Valle Viejo	25.664	2.701	3.585	31.950
Distrito Chongoyape	6.838	?	?	6.838
Comunidades en el Valle Nuevo	21.112	6.432	2.217	29.761
Total	53.614	9.133	5.802	68.549
= aprox.	54.000	9.000	6.000	69.000

Como ya se constató para los canales en la zona de comunidades, igualmente se puede constatar que también el presente sistema de canales tiene ciertas pero insignificantes desventajas, que se aclaran a continuación.

8.321.1 Tramos de canal inútiles

El agua es conducida por largos tramos de canales mayormente no revestidos, sin que existan obras de captación para la irrigación del campo.

Esta situación es el resultado de que los propietarios quieren poseer su propia captación, y por eso se muestran conformes con tramos muy largos.

Mediante una reconstrucción del sistema se deberá tratar de ahorrar tramos de canal, con el objeto de reducir las pérdidas por

infiltración. Dispositivos de medición con anotación automática para controlar las masas de agua en la obra de captación, posibilitará en muchos casos la instalación de un canal alimentador común, a pesar de los diversos propietarios.

8.321.2 Abastecimiento de algunas zonas por medio de varios canales

También en la zona de haciendas existen regiones con canales que corren paralelos. Ejemplos son: Ac. Casa Blanca, y Calupito en las inmediaciones de las Hdas. Pucalá y Calupe.

En una planificación detallada deberá investigarse hasta que punto podrán sustituirse canales paralelos por un sólo canal.

8.321.3 Pérdidas por infiltración en los canales de irrigación

(Véase Tomo I, Pág. 55 - 63).

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



8.321.4 Grado de eficiencia de los canales

La situación apta de mejoramiento del sistema de canales en la zona de haciendas puede representarse cuantitativamente mejor por medio del grado de eficiencia de los canales, es decir la relación entre las longitudes de los canales y las superficies servidas.

$$\eta = \frac{A}{L}$$

η = grado de eficiencia de los canales en %

A = superficies servidas

L = longitud de los canales de irrigación en m

El grado de eficiencia de canales puede ser apreciado como coeficiente para la zona de influencia de un canal. Cuanto más alto el grado de eficiencia de canales, tanto mayor será la superficie de riego correspondiente a este canal.

Si se comparan las cifras calculadas de los grados de eficiencia de los canales en la zona de haciendas con aquellos para la zona de comunidades en el Valle Viejo y en el Valle Nuevo se confirma la opinión ya bien divulgada, de que la red de distribución es más eficiente en las haciendas que en las comunidades. Existen numerosas obras de captación adecuadas, que consisten por lo general de compuertas tipo guillotina. Sin embargo, la mayoría de los canales revestidos, a excepción de la Hda. Pátapo, no tienen significado especial.

De acuerdo con los datos del inventario de 1965, la zona de haciendas presenta un grado medio de eficiencia de los canales de 8,3 %. En el distrito Tabernas el grado de eficiencia es de 18,5 % y es a la vez el mayor, mientras que el de la zona de Sipán es el menor con 4,8 %.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



En la zona del Taymi, el distrito Tulipe presenta un trazado por lo general muy claro de los canales de irrigación.

Los grados de eficiencia de las zonas del Valle Nuevo son generalmente deficientes. Sobre todo los numerosos fundos pequeños traen consigo como consecuencia una reducida capacidad del sistema de canales.

Al reorganizar las condiciones de irrigación, debido a razones económicas será muy difícil alcanzar para todas las zonas el mismo grado de eficiencia de canales. Tratándose en este caso de la ampliación de un sistema ya existente, una reorganización radical orientada según puntos de vista de técnica de riego unida a difíciles problemas técnicos llevarían a una paralización total de la red parcial de canales en el tiempo de construcción. Se deberá garantizar en todo lugar una conducción de agua por los canales mayores.

Para poder estimar aproximadamente la extensión de las medidas de mejoramiento se calcularon las siguientes cifras para un grado de eficiencia aceptable, de tal manera que se puede estimar la longitud de los futuros canales alimentadores.

Distrito	Grado de eficiencia de canales			Area de riego +) Ha	Longitud estimada de los canales necesarios Km
	Nuevo %	Antiguo %	Mejorado %		
Canal Taymi					
Pátapo y Tulipe	12,5	9,5	32	5.000	40
Tumán y Conchucos	12,5	8,5	47	2.500	20
Jarrín	20,8	12,0	74	2.500	12
Capote	7,2	5,7	26	2.500	35
San Miguel	15,0	10,2	47	1.500	10
	12,0	8,6	40	14.000	117
Río Lambayeque					
Tabernas	20,8	18,5	12	2.500	12
Calupe	10,6	7,8	36	3.500	33
Pomalca	10,0	6,0	67	3.500	35
Samán y Sta. Ana	10,0	8,0	25	1.000	10
Vista Alegre y Casa Blanca	16,7	6,0	178	500	3
	11,8	8,0	48	11.000	93
Río Reque					
Sipán	10,8	4,8	108	500	5
Saltur	20,0	9,6	108	2.000	10
	16,7	8,3	101	2.500	15
Valle Nuevo					
Túcume	3,1	2,6	19	1.400	45
Morrope y Sasape	7,6	4,3	77	8.000	105
Mochumí	10,0	8,5	18	4.000	40
Muy Finca	8,0	4,0	100	8.000	100
	7,4	4,4	68	21.400	290
Chongoyape	10,0	?	?	6.500	65
Tierras nuevas en el Taymi	14,0	-	-	1.400	10


+) De acuerdo con los cuadros A) y B) en las Pág. 25 y 26, incluso algunas eriazas que se han empezado a regar en los distritos agrícolas.

Distrito	Grado de eficiencia de canales			Area de riego ^{+) Ha}	Longitud estimada de los canales necesarios Km
	Nuevo %	Antiguo %	Mejorado %		
Resumen					
Haciendas en el Valle Viejo	12,2	8,3	47	27.500	225
Comunidades en el Valle Nuevo	7,4	4,4	68	21.400	290
Chongoyape	10,0	?	-	6.500	65
Tierras nuevas en el Río Taymi	14,0	-	-	1.400	10
Total				56.400	590

De acuerdo a esto, la superficie irrigable en el futuro en la zona investigada es de aprox. 56.000 Ha, con unos 600 Km de canales de irrigación de 2^o, 3^o y en parte también de 4^o orden. Los canales de cabecera de fundos deberán ser construidos por los propietarios mismos al reorganizar los campos.

La superficie total de las nuevas tierras ganadas en la margen derecha del Canal Taymi solamente se puede estimar aproximativamente, por carencia de planos topográficos. Se aprecia que las Pampas de Luya, Nuestro Amo y Sta. Lucía abarcan una superficie irrigable de aprox. 10.000 Ha. Aunque se supone que temporalmente estas superficies se encuentran irrigadas, no obstante solamente unas 1.400 Ha de eriazas podrán ser ganadas para irrigación en la etapa de construcción 2.2 (96.000 Ha), lo cual se aprecia en la siguiente relación:

Superficies cultivables en las comunidades del Valle Viejo

	Ferreñafe	14.000 Ha
	Mocopuc	1.000 Ha
	Lambayeque	8.000 Ha
	Chiclayo	7.500 Ha
	Chacupe y Cofra- día	1.000 Ha
	Monsefú	6.000 Ha
	Reque	1.200 Ha
	Eten	<u>500 Ha</u>
		39.200 Ha
	Comunidades en el Valle Viejo	39.200 Ha
	Haciendas en el Valle Viejo	<u>27.500 Ha</u>
	Valle Viejo	66.700 Ha
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA		
Distrito de Chongoyape		<u>6.500 Ha</u>
		73.200 Ha
	Comunidades en el Valle Nuevo	<u>21.400 Ha</u>
		94.600 Ha
	Tierras nuevas no pertenecientes ni a las haciendas ni a las comunidades	<u>1.400 Ha</u>
	Superficie de irrigación en la etapa de construcción 2.2	96.000 Ha =====

8.321.5 Determinación de los metrados para los nuevos canales

En base a las cifras obtenidas en la planificación de detalle en la zona de comunidades, se pueden estimar los metrados siguientes:

Canal	Longitud Km	Movimiento de tierra en m ³ por m.l.		Concreto de capal por m ³ /m.l.	%
		Excavación	Relleno		
2 ^o orden	220	13,0	1,0	0,85	37,0
3 ^o orden	270	8,0	-	0,55	45,0
4 ^o orden	110	4,0	-	0,22	18,0
Suma	600				100,0

Para el revestimiento de los canales se aconseja el uso de máquinas constructoras de canales o el uso de losas de concreto prefabricadas, por resultar más barato que el revestimiento convencional de mampostería o concreto in situ, si se usan en grandes volúmenes. Al determinar las secciones transversales resulta más conveniente usar medidas standard, para que el uso de las máquinas y de las losas de concreto prefabricadas sea el más económico posible. Bajo la consideración de la cantidad necesaria, el revestimiento con losas de concreto prefabricadas también podría ser más barato si se aplica el método de concreto al vacío, debiéndose preparar las losas con medidas standard en una planta central de concreto. En vista de que en todo el valle del Chancay solamente existen canteras insignificantes para la obtención de agregados de concreto, sin embargo en el camino a Batán Grande se dan algunos depósitos de grava, este lugar parece ser el más apropiado para la instalación de una planta de concreto.

Bajo las condiciones dadas en la zona del proyecto la colocación de las losas tiene la ventaja de un avance más rápido de la construcción que con un revestimiento a base de máquinas, ya que si se siguiera utilizando las captaciones existentes (zona de haciendas) el traslado de los equipos originaría períodos de paralización demasiado largos.

8.321.6 Estimación de costos para los nuevos canales

Teniendo en cuenta lo dicho en el párrafo anterior, a continuación se presenta una estimación de costos correspondientes a los canales de diferente orden, basada en los precios de contratista que valen actualmente para la construcción del reservorio de Tinajones y construcciones adyacentes. A pesar de todo se deberá contar con fuertes fluctuaciones en los precios unitarios. Especialmente las haciendas estarán en condiciones de reducir los costos por kilómetro con su flota de maquinaria experimentada.

A) Canales de 2^o orden

Pos.	Descripción	Volumen	Precio unitario Soles	Precio total Soles
1.	Excavación en suelos aluviales	13.000 m ³	27, -	351.000, -
2.	Relleno de suelos aluviales incl. compactación	1.000 m ³	8, -	8.000, -
3.	Concreto de canal B 225 para el revestimiento de la sección del canal	850 m ³	900, -	765.000, -
				S/. 1.124.000, -
Obras de captación, obras de arte e imprevistos (aprox. 10 %)				116.000, -
Precio por kilómetro				S/. 1.240.000, -

B) Canales de 3^{er} orden

Pos.	Descripción	Volumen	Precio unitario Soles	Precio total Soles
1.	Excavación en suelos aluviales	8.000 m ³	27, -	216.000, -
2.	Concreto de canal B 225 para el revestimiento de la sección del canal	550 m ³	850, -	467.500, -
				S/. 683.500, -
Obras de captación, obras de arte e imprevistos (aprox. 10 %)				68.500, -
Precio por kilómetro				S/. 752.000, - =====

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



C) Canales de 4^o orden

Pos.	Descripción	Volumen	Precio unitario Soles	Precio total Soles
1.	Excavación en suelos aluviales	4.000 m ³	27, -	108.000, -
2.	Concreto de canal B 225 para el revestimiento de la sección del canal	220 m ³	850, -	187.000, -
				S/. 295.000, -
Obras de captación, obras de arte e imprevistos (aprox. 10 %)				30.000, -
Precio por kilómetro				S/. 325.000, - =====

D) Costos totales

Orden	Longitud aprox. Km	Costos aprox./Km Soles	Costos totales
Segundo	220	1.240.000, -	272.800.000, -
Tercer	270	752.000, -	203.040.000, -
Cuarto	110	325.000, -	35.750.000, -
Total	600		S/. 511.590.000, - aprox. 512 Mio Soles =====

En esta suma no están incluidos los costos para la construcción de los canales de cabecera de fundos que dependen del tamaño y estructura de los campos.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



8.322

Canales de drenaje

Amplias superficies bajas tanto en la zona de las haciendas como en la zona de las comunidades están fuertemente salificadas, de manera que ya no son aptas para el cultivo, o solamente para tipos de cultivo resistentes a la sal. No se detallarán aquí las razones de la salinización, puesto que en el Tomo I ya se ha escrito extensamente sobre este punto. Los drenes y emisarios existentes en forma de desagüaderos que se usan para la desalinización, son insuficientes o cubren solamente las necesidades locales.

Por orden del Ministerio de Salud Pública los colectores de la Hda. Pomalca por el momento no pueden desaguar en los colectores de Monsefú del Ministerio de Fomento, porque los desagües de la Hda. de Pomalca contienen residuos de la destilación del alcohol.

En una posterior planificación detallada de los canales de drenaje, se deberá tener en cuenta la dirección de flujo del agua freática, los tipos de suelos y sobre todo los puntos de vista morfológicos, debiéndose planear los canales de irrigación en las partes más altas del terreno y los colectores de drenaje en las hendiduras.

En la zona de las haciendas parte de las áreas todavía podrán conectarse con el primer sistema de drenaje ya excavado, cuya ampliación ya se ha planeado en detalle. No obstante la mayor parte de la zona entre el canal Taymi y el río Lambayeque desaguará en el Lambayeque entre Desaguadero y Chescope. En cuanto se refiere a la dirección de flujo del agua freática estos canales tendrían sobre todo la función de drenes intercepción. La zona entre el río Lambayeque y río Reque desaguará exclusivamente en el río Reque, y los colectores principales correspondientes siguen en gran parte la dirección de flujo del agua freática.

No se dispone de documentación topográfica ni de planos de salinización de la zona de haciendas. A consecuencia una estimación de la extensión de las medidas de drenaje es sumamente difícil. Según afirmaciones de ingenieros de la Hda. Pátapo no existen problemas de drenaje en las superficies cultivadas de la hacienda, por presentar suficiente pendiente superficial.

En base a la documentación disponible parece ser necesario planear para aprox. 40.000 Ha de la zona del proyecto (Hda. del Valle Viejo y Comunidades del Valle Nuevo) medidas de drenaje. De acuerdo con las experiencias esto equivale a una longitud de 280 Km, de los cuales unos 65 Km en la zona de Muy Finca ya se encuentran planificadas a nivel de factibilidad.

A pesar de las correspondientes peticiones, las haciendas no han proporcionado informaciones sobre la red de drenaje necesaria.

8.322.1 Estimación de metrados y de costos

En los canales de drenaje ya planeados en detalle, se necesitó mover en promedio $7,5 \text{ m}^3$ de tierra/m.l., aunque la sección hidráulica requerida era mucho menor. Los metrados determinados son resultado de razones constructivas, como por ejemplo pendiente muy reducida de los taludes para evitar su deslizamiento, tamaños de las cucharas excavadoras, etc.

Pos.	Descripción	Volumen	Precio unitario Soles	Precio total Soles
1	Excavación en suelos aluviales	7,500 m ³	27, -	202.500, -
2	Afirmado del pie del talud			10.000, -
				S/. 212.500, -
	Obras de arte e imprevistos			32.500, -
	Precio por kilómetro			S/. 245.000, -

Los costos totales de las medidas de drenaje serán de

$$280 \times 245.000, - = \text{S}/. 68.600.000, -$$

aprox. 69 Mio Soles

En esta suma no están incluidos los costos para un posible drenaje subterráneo con tubos de drenaje, que se instalarán sólo en suelos muy pesados y únicamente en casos en que los emisarios superficiales sean insuficientes.

8.323 Estructuras

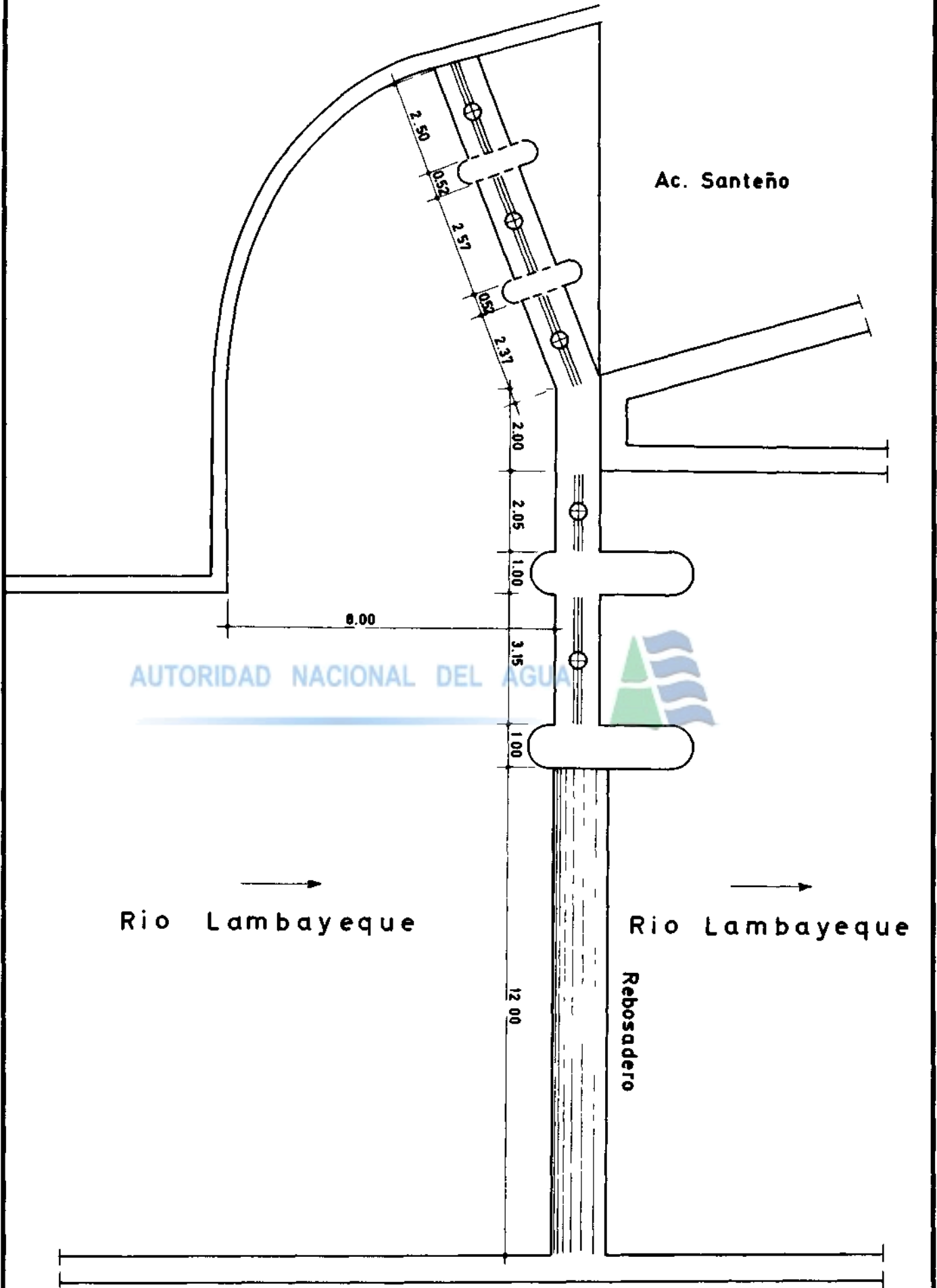
Como ya se mencionó en otra ocasión, se usarán siempre que sea posible, las obras de captación y las obras de arte existentes. Para nuevas obras de captación, dispositivos aforadores, acueductos sifones, etc. rigen las mismas bases que para la zona de comunidades en el Valle Viejo, la cual se planificó a nivel de licitación.

Los costos de las obras de arte en la zona del proyecto dentro de este informe de factibilidad serán representados por valores de experiencia, en base a la determinación de los costos por kilómetro lineal.

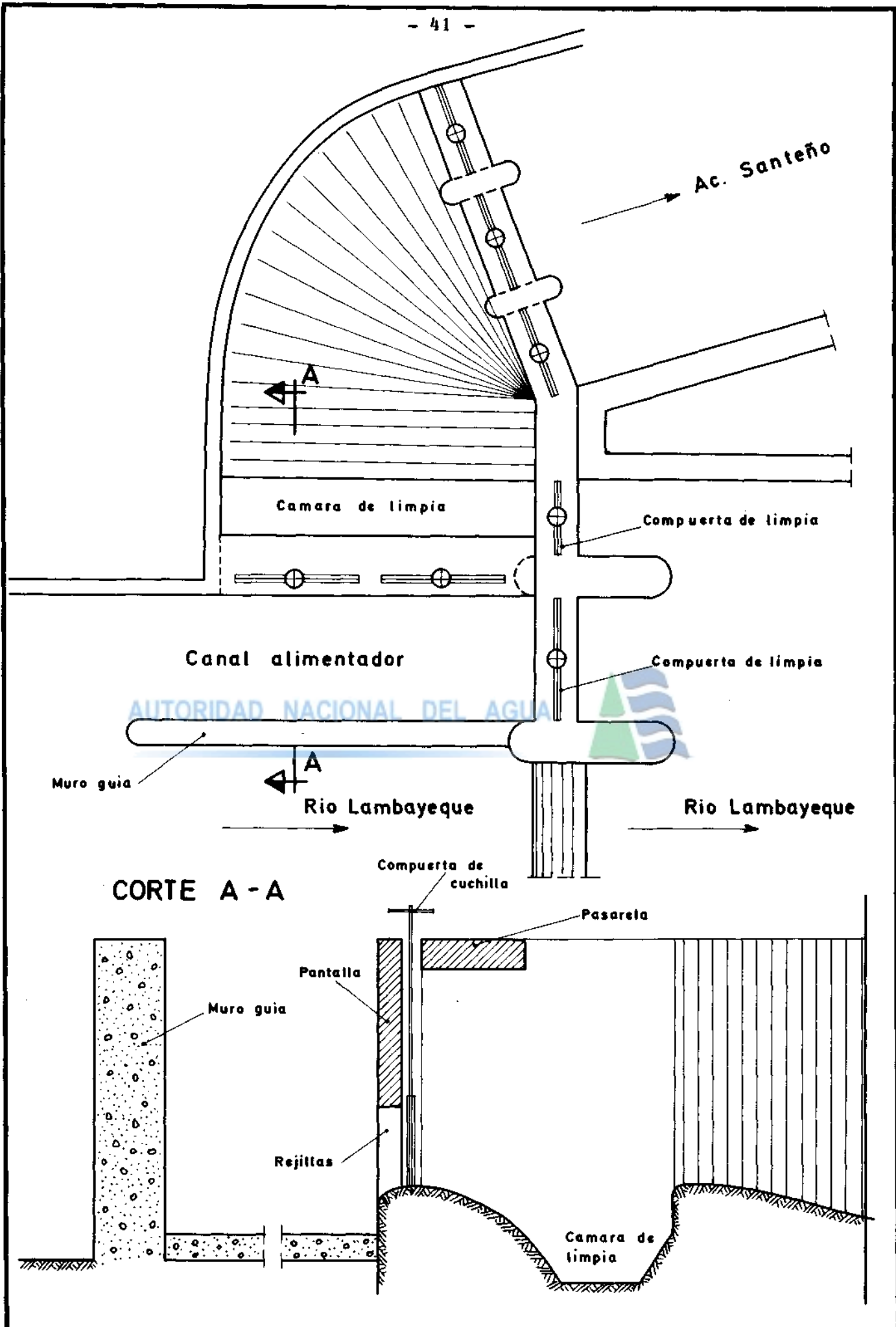
Una de las obras de captación en la zona de haciendas, la "TOMA SANTENO" en el Río Lambayeque se enarena continuamente, siendo necesarios altos gastos para su limpieza.

El enarenamiento se debe sobre todo a una mala situación y construcción de la antecámara de la bocatoma (véase Pág. 40). Por medio de cilindros marginales que corren en el lado izquierdo se consigue el así llamado "efecto de espigones", provocando una sedimentación en su lado de aguas abajo. La corriente de limpia tampoco tiene suficiente fuerza para limpiar la antecámara de la arena sedimentada, ni aun con las compuertas de limpia abiertas.

Las medidas de mejoramiento deberán estar pues encaminadas a eliminar este "efecto de espigones" no deseado, y elevar la eficacia de la corriente de limpia, concentrando los filetes de corriente.



ESQUEMA DE LA ACTUAL
TOMA SANTEÑO



ESQUEMA DE LAS MODIFICACIONES PROPUESTAS PARA LA TOMA SANTEÑO

La concentración de los filetes de corriente se puede obtener con la instalación de un dique longitudinal (véase Pág. 41). El caudal de captación deberá ser regulado por medio de dos compuertas tipo guillotina. Posibles cantidades de arena que hayan pasado por encima del peldaño de la toma, podrán ser retiradas por la 2^a compuerta de limpia colocada detrás de las compuertas de toma. Delante de las compuertas de toma deberían instalarse rejillas para evitar el paso de material de arrastre.

Las demas bocatomas de las haciendas en el Río Lambayeque, las tomas de Pucalá-Tabernas y Calupe trabajan satisfactoriamente.

En la zona del proyecto únicamente la Hda. Pomalca tiene dos reservorios particulares con las siguientes dimensiones:

	Embalse en Mio m ³	Superficie ^{+) en Ha}
Boró	14	480
Collique	6	

+) de acuerdo con datos proporcionados por la Hda. Pomalca.

Las pérdidas se dan con 25 %. Al empezarse una distribución óptima y regulada de agua por medio del reservorio de Tinajones estos reservorios particulares pueden dejarse en desuso en años de descarga normal, lo cual es conveniente debido a las grandes pérdidas.

8.324 Desarrollo de las tierras

La preparación del terreno se realiza en las haciendas y empresas grandes principalmente con medios y equipos modernos (tractores de ruedas y tractores de orugas, rastras de discos, subsoladores, arados de discos, niveladoras), mientras que en la zona de las comunidades todavía se usan métodos muy rudimentarios y anti-

cuados. A menudo la tierra se ara muy superficialmente con yunta de bueyes y arado de madera con una punta de hierro. No se conoce aradura profunda; no obstante, esto es de poca importancia en las zonas nortes del Valle Nuevo, donde el subsuelo es muy liviano.

8.33 Planteamiento básico, especificaciones, calendario de avance

La base para el desarrollo de un planteamiento básico para el reordenamiento de la zona del proyecto constituyen los planos topográficos a escala 1 : 5.000, los cuales sin embargo, sólo abarcan una parte limitada del Valle Nuevo. Consecuentemente sólo para esta zona se pudo desarrollar un planteamiento básico. Siendo las haciendas de propiedad privada, el levantamiento de planos topográficos y el reordenamiento de los canales de irrigación y drenaje en esta zona parcial, no puede ser tarea del Estado.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Como especificaciones se aconseja las bases de licitación elaborados por Salzgitter Industriebau Gesellschaft mbH para el mejoramiento del Canal Taymi en diciembre de 1966, en las que están claramente descritas las cláusulas técnicas y jurídicas necesarias para la licitación y construcción de canales.

Por un lado los planos de avance y de inversiones deberán estar de acuerdo con el presupuesto previsto para cada uno de los años, y por otro lado también deben guardar relación con las masas de agua proporcionadas por las nuevas derivaciones. Esto rige sobre todo para medidas de planificación y de construcción en el Valle Nuevo y en las tierras nuevas. Solamente después de terminada la derivación del Llaucano, se podrá realizar plenamente la reordenación de las condiciones de irrigaciones. Medidas de construcción que se llevarían a cabo con anterioridad, reque-

rirán una elevada inversión de capital que no ofrecerían ninguna posibilidad de ganancia en las cosechas con agua de la 1^a etapa de construcción, pudiéndose originar fácilmente la recriminación de una mala planificación. A pesar de estas restricciones y debido a las altas pérdidas por infiltración es aconsejable tener en cuenta los canales principales hacia el Valle Nuevo, es decir los canales Tepo-Mochumí y Túcume (Prolongación Taymi) para las medidas de construcción de la 1^a etapa.

8.34 Mano de obra, materiales de construcción y maquinaria

8.341 Mercado de mano de obra

La demanda de obreros calificados y no calificados para realizar las obras de construcción podrá cubrirse sin gran dificultad.

8.342 Materiales de construcción

Cemento se puede comprar directamente en grandes cantidades de la fábrica de cemento de PACASMAYO.

Costos	Por costal (42 Kg)	Por tonelada
Puesto en fábrica Pacasmayo	S/. 30,15	S/. 717,86
Transporte de Pacasmayo al lugar de construcción Tinajo- nes	4, --	95,24
	<u>S/. 34,15</u>	<u>S/. 813,10</u>
	*****	*****

Acero para concreto se fabrica en la planta siderúrgica de CHIM-BOTE. Su calidad corresponde aproximadamente a la de acero II de las normas alemanas DIN (zul. = 1.800 Kg/cm²).

Entrega puesto en obra, según dimensiones

S/. 6.450,- a S/. 7.000,- por tonelada

cortado, curvado y montado
(precio de contratista)

aprox. S/. 13.000,- por tonelada

Combustible

Gasolina	S/. 5,05/Gal = S/. 1,33/litro
Petróleo Diesel	S/. 5,57/Gal = S/. 0,94/litro

Lubricantes

Según la calidad, estos varían entre S/. 40,- a S/. 95,- por galón. Siempre que los trabajos de construcción sean ejecutados por entidades estatales, es necesario tomar en consideración que según artículo 55 de la Ley No. 13270, la administración pública no puede hacer uso de materiales extranjeros, siempre y cuando el propio país produzca similares. Si la oferta nacional no alcanzara, se podrá importar la parte restante desde el extranjero; debiendo en todo caso ser autorizada por las autoridades competentes.

8.343

Equipos

Para los trabajos de construcción se necesitarán especialmente camiones, tractores aplanadores, excavadores, niveladores de cuchilla, mezcladoras de concreto, bombas, etc. Posiblemente el uso de camiones mezcladores de concreto podrían traer ventajas económicas. Las grandes haciendas disponen de maquinaria propia.

8.35

Dificultades especiales de trabajo en el período de construcción

En vista de que la suma anual de precipitaciones en la zona del proyecto es menos de 100 mm, los futuros trabajos de construcción no dependerán de las épocas de lluvias. Sin embargo, siendo nece-

sario mantener en funcionamiento durante todo el año el servicio de irrigación, se requerirá durante la construcción efectuar derivaciones, instalar bombas y otros dispositivos en los lugares en que los nuevos canales de irrigación crucen los canales ya existentes. A fin de mantener bajo los costos de construcción especialmente durante el período de transición, se deberían aprovechar para un intensivo avance de construcción los meses de julio a noviembre por la poca demanda de agua para las plantas en esta época.

8.36 Servicio y mantenimiento de las instalaciones

El servicio de las instalaciones en la zona de irrigaciones y para las derivaciones y el reservorio en la cuenca alta deberán sincronizarse uno con otro. Deberá hacerse de tal forma que durante el año entero la agricultura en toda la zona de irrigaciones disponga de una cantidad óptima de agua, al igual que una posible distribución óptima, de acuerdo con las diferentes etapas de construcción. Además es necesario que cada mes se efectúe un balance de agua en base a los programas de ordenación hidrológica, para que se pueda apreciar de acuerdo con las descargas calculadas estadísticamente, las masas por embalsar o por suministrarse en el mes siguiente.

En la zona de las haciendas, la distribución del agua la pueden llevar a cabo las haciendas mismas dentro de sus propios límites.

El personal necesario para el servicio deberá seguir una instrucción especial para prepararlo en sus tareas. No se esperan dificultades en la contratación. Igualmente, las instalaciones necesarias como el abastecimiento local de energía eléctrica y comunicación por radio se pueden terminar en corto plazo.

Aparte del mantenimiento de las plantas, una tarea importante del personal para el servicio es el control de los dispositivos automáticos de medición de agua (limnógrafos) con los cuales se pueden controlar y documentar las cantidades de agua suministradas a cada uno de los canales.

8.4 Puntos de vista financieros

8.41 Relación de costos

8.411 Costos de adquisición y de acceso

Para realizar las medidas de construcción no se tomarán en cuenta los costos de adquisición, por tratarse en el presente proyecto de un reordenamiento de una zona de irrigaciones ya existente cuyos usuarios son los mismos vecinos. Una parcelación de los campos existentes debería equilibrarse dentro de la re-parcelación con cambios (trueque) de tierras de acuerdo con el valor de éstas.

No se presentarán costos de acceso. El reordenamiento de la red de carreteras agrícolas se hará al mismo tiempo que la nueva construcción de los canales.

8.412 Costos de construcción

8.412.1 Inversiones necesarias

- | | |
|---|---------------------|
| A) 600 Km canales de irrigación de 2 ^o a 4 ^o orden (según inciso 8.321.6) | 512 Mio Soles |
| B) 280 Km colectores de drenaje (según inciso 8.322.1) | 69 Mio Soles |
| C) Diversos (Afirmado de carreteras, drenaje subterráneo en algunas zonas, canales a cabecera de fundos, dispositivos de medición, etc.)
= 10 % de A + B | <u>59 Mio Soles</u> |

640 Mio Soles




Los costos de construcción se presentarán primordialmente en moneda nacional. El material importado será muy reducido, de manera que la parte en divisas no pasará de los 20 %.

Para una superficie cultivable en la zona del proyecto de 56.000 Ha, los costos de construcción ascienden a 11.400 S/./Ha.

8.412.2 Costos anuales

a) Para el mantenimiento y servicio de los canales en la zona de irrigaciones se fija 0,8 % del valor nuevo, y para la administración y control 1,5 %.

0,8 % Mantenimiento y servicio	5,1 Mio Soles
1,5 % Administración y control	9,6 Mio Soles
<hr/>	<hr/>
2,3 %	14,7 Mio Soles
*****	*****



b) De acuerdo a las normas de la AID se calcula un período de amortización de 50 años y una tasa de interés de 6 % por tratarse mayormente de gastos en moneda nacional. El reducido interés de 3,5 % para gastos de divisas no se considerará aquí.

Amortización de los costos de inversión de 640 Mio Soles en 50 años a 6 %, factor de anualidades = 0.06344

40,6 Mio Soles

En total, los gastos anuales ascienden a

55,3 Mio Soles.

Contando con una superficie cultivable en la zona del proyecto de 56.000 Ha los costos anuales por hectárea son de aprox. 1.000 Soles.

8.413 Costos de las medidas necesarias para el desarrollo futuro del área de cultivo

8.413.1 Nivelación

Tal como se deduce del cuadro 10 de la siguiente página, los campos cultivados por las haciendas actualmente (etapa de construcción 1.1) requieren un menor costos de nivelación, mientras que las áreas de las comunidades originarán mayores costos de nivelación. En las próximas etapas de construcción (1.2 y 2.2) se ganarán nuevas tierras para el cultivo, pudiéndose estimar para la nivelación un precio unitario de S/. 5.000, - por Ha de tierra nueva. Estos trabajos deberían pasarse a empresas particulares.

La suma pagadera cada año (intereses + cuota de amortización) resulta de la suma de las dos últimas columnas del cuadro No. 10. Comienza con 1,98 Mio Soles en la etapa 1.1 y después de la etapa 2.2 alcanza 8,99 Mio Soles, igual a un gravamen por hectárea de S/. 73, - y S/. 134, - respectivamente. En total se requiere un capital de 257 Mio Soles una superficie de 67.200 Ha.

DETERMINACION SEPARADA DE LOS COSTOS DE NIVELACION DE ACUERDO A LAS ETAPAS
Nach Ausbaustufen getrennte Ermittlung der Nivellierungskosten

CUADRO
Tabelle 10

ETAPA Ausbaustufe	TIPO DE EXPLOTACION AGRICOLA Betriebsform	AREAS A NIVELARSE Nivellierbe- dürftige Flächen ha	COSTOS DE NIVELACION Nivellierungskosten		3% INTERES Zins Mio \$/	0.5% AMORTIZACION Tilgung Mio \$/
			\$/ha	Mio \$./AREA TOTAL Gesamtfläche		
1.1	Haciendas	19 500	1 333	26	0.8	0.13
	Comunidades	7 500	4 000	30	0.9	0.15
	TOTAL - Gesamt	27 000	2 075	56	1.7	0.28
1.2	Haciendas	600	5 000	3	0.1	0.015
	Comunidades	5 400	5 000	27	0.8	0.135
	TOTAL - Gesamt	6 000	5 000	30	0.9	0.150
2.1	Haciendas	9 100	5 000	45.5	1.4	0.23
	Comunidades	- x)	-	-	-	-
	TOTAL - Gesamt	9 100	5 000	45.5	1.4	0.23
2.2	Haciendas	4 100	5 000	20.5	0.6	0.10
	Comunidades	21 000	5 000	105	3.1	0.53
	TOTAL - Gesamt	25 100	5 000	125.5	3.7	0.63
TOTAL - Gesamt	Haciendas	33 300	2 850	95.0	2.8	0.475
	Comunidades	33 900	4 750	162.0	4.9	0.815
	TOTAL - Gesamt	67 200	3 850	257.0	7.7	1.290

x) REDUCCION DE 1577 ha, AREA DE CULTIVO YA NIVELADA.
Um 1577 ha verringerte Anbaufläche, die schon nivelliert wurde.

8.413.2 Drenaje

El cuadro No. 11 de la siguiente página presenta una relación de las áreas que probablemente necesitan un drenaje con tubos, puesto que ya actualmente se está registrando salinización, y se caracterizan en parte por suelos pesados con poca velocidad de filtración y alto efecto capilar. En los costos indicados no están incluidos los emisarios.

Los costos para la colocación de tubería en las comunidades serán un 1/3 más bajos, debido a que los campesinos mismos ayudan en los trabajos de excavación, ahorrándose así los jornales para obreros forasteros, mientras que en las haciendas el mismo trabajo sólo se puede hacer contratando a peones.

Los gravámenes anuales referidos a un hectárea a drenarse así como los costos de las obras de drenaje son los siguientes:

Forma de empresa	Gravámen anual en S./Ha	Mio S./Area total
Hacienda	210, -	23, -
Comunidades	138, -	8, -
Promedio	182, -	16, -

DETERMINACION DE LOS COSTOS DE DRENAJE

Ermittlung der Kosten für Rohrdränage

CUADRO
Tabelle 11

ETAPA Ausbaustufe	TIPO DE EXPLOTACION AGRICOLA Betriebsform	ARELAS NECESITADAS DE DRENAJE Rohrdränagebedürftige Flächen	COSTOS DE DRENAJE Kosten für Rohrdränage		3% INTIRES Zins Mio S/.	0.5% AMORTIZACION Tilgung Mio S/.
			S/./ha	Mio S/./AREA TOTAL Gesamtfläche		
2.2		ha				
	Haciendas	3 832	6 000	23.0	0.69	0.11
	Comunidades	2 093	4 000	8.0	0.24	0.04
	TOTAL + Gesamt	5 925	5 200	31.0	0.93	0.15



8.413.3 Preparación del terreno

En las haciendas la preparación del terreno corresponde a la técnica moderna. La mayor parte de estas empresas dispone de un gran número de máquinas y equipos propios, y en casos de urgencia se alquilan tractores con equipo para la preparación del terreno, de aquellas compañías particulares especializadas en estas actividades. En las haciendas la preparación del terreno es financiada por ellos mismos.

En las comunidades, las labores de cultivo y la preparación de tierras no se hallan suficientemente mecanizados. Estas unidades agrícolas necesitan una modernización que se puede realizar poniendo a su disposición tractores y equipos en suficiente número. En el año 1966 en las comunidades se ha contado un total de 46 tractores de ruedas. Suponiendo que se necesita un tractor para cultivar y labrar la tierra en una extensión de 90 Ha se necesitaría el siguiente número de tractores y equipos para trabajar un área de cultivo de 33.840 Ha:

$$(33.840 : 90) - 46 = \underline{329}$$

En la siguiente relación se ha considerado únicamente tractores Diesel por su mayor rentabilidad y duración:

Maquinaria agrícola	Precio/unidad S/.	Precio total Mio S/.
198 tractores de rueda (45/55 HP)	130.000, -	25,75
131 tractores de rueda (65/85 HP)	260.000, -	34,10
198 rastras de discos livianos	25.000, -	5,00
198 arados de discos (4 discos)	28.000, -	5,50
198 surcadores de dos cuerpos	8.000, -	1,60
10 máquinas sembradoras (2 surcos)	30.000, -	0,30

Maquinaria agrícola	Precio/unidad S/.	Precio total Mio S/.
20 máquinas abonadoras (2 surcos)	8.000, -	0,16
130 cultivadoras (2 surcos)	16.000, -	2,00
131 rastras de discos pesados (2,00 m)	75.000, -	9,80
131 rufas (3,00 m)	25.000, -	3,25
19 subsoladores (2 cuerpos)	19.000, -	0,36
131 bordeadoras	10.000, -	1,30
65 desgranadoras de maíz	20.000, -	1,30
20 trilladoras de uso general	350.000, -	7,00
		<u>97,42</u>

Si se toma una tasa de interés de 8 % y un período de amortización de 8 años, resulta el siguiente cuadro:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA		
Costos totales Mio S/.	8 % Intereses Mio S/.	8 % Amortización Mio S/.
97,50	7,8	7,8
Intereses + Amortización Mio S/.		
15,6 %		

De esta forma cada hectárea de superficie cultivada en las comunidades estaría gravada con 461, - Soles.

8.413.4 Construcción de silos

A fin de poder almacenar la cosecha con poca pérdida, y no verse obligados a vender inmediatamente esta cosecha con un precio desfavorable, es necesario construir almacenes modernos, en forma de silos elevados para ser llenados a granel, con instalación de ventilación y desinfección. Actualmente sólo se dispone de un pequeño almacén para aprox. 750 t, en el que se almacena la cosecha en costales.

Terminada la etapa de construcción 2.2, se esperan las siguientes cosechas para las cuales se necesitan los respectivos almacenes:

Tipo de cultivo	Superficie Ha	Cosecha t
Arroz	5.500	27.500
Maíz	16.313	70.470
Leguminosas	15.596	33.318
Total	37.409	131.288

Estas 130.000 toneladas corresponderían a un volumen de almacenamiento aprox. 225.000 m³, cuyo costo de construcción podría ascender a 100 Mio S/. Los costos, el interés de capital y amortización serían los siguientes:

Costos totales Mio S/.	3 % Intereses Mio S/.	0,5 % Amortización Mio S/.	Intereses y Amortización Mio S/.
100	3	1,5	4,5

El gravámen por hectárea sería de 120 S/. por año.

8.413.5 Capital total necesario y costos de inversión originados por todas las demás medidas

Resumiendo todos los puntos anteriores, resulta la siguiente demanda de capital:

	Capital Mio S/.	Intereses Mio S/.	Amortización Mio S/.	Intereses y amor- tización Mio S/.
Nivelación	257,0	7,70	1,29	8,99
Drenaje	31,0	0,93	0,15	1,08
Preparación del terreno	97,5	7,80	7,80	15,60
Construcción de silos	100,0	3,00	1,50	4,50
Total	485,5	19,43	10,74	30,17

La suma anual de 30,17 Mio Soles considerada para un área de cultivo total de 67.111 Ha resulta en un gravámen de 450, - Soles por hectárea. En vista del aumento de producción que se espera, este costo de capital es absolutamente aceptable.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

