PROGRAMA DE DESARROLLO AREA MAIPU

CAPACITACION EN SERVICIO EN FORMULACION DE PROYECTOS AGRICOLAS

Circulación Restringida

ANTEPROYECTO : EMBALSE LO ABARCA.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O.E.A.

MINISTERIO DE AGRICULTURA :

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (S.A.G.)
INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP)

Santiago - Chile

1969.

PROGRAMA DE DESARROLLO AREA MAIPU

CAPACITACION EN SERVICIO EN FORMULACION DE PROYECTOS AGRICOLAS

Circulación Restringida

ANTEPROYECTO : EMBALSE LO ABARCA.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O.E.A.

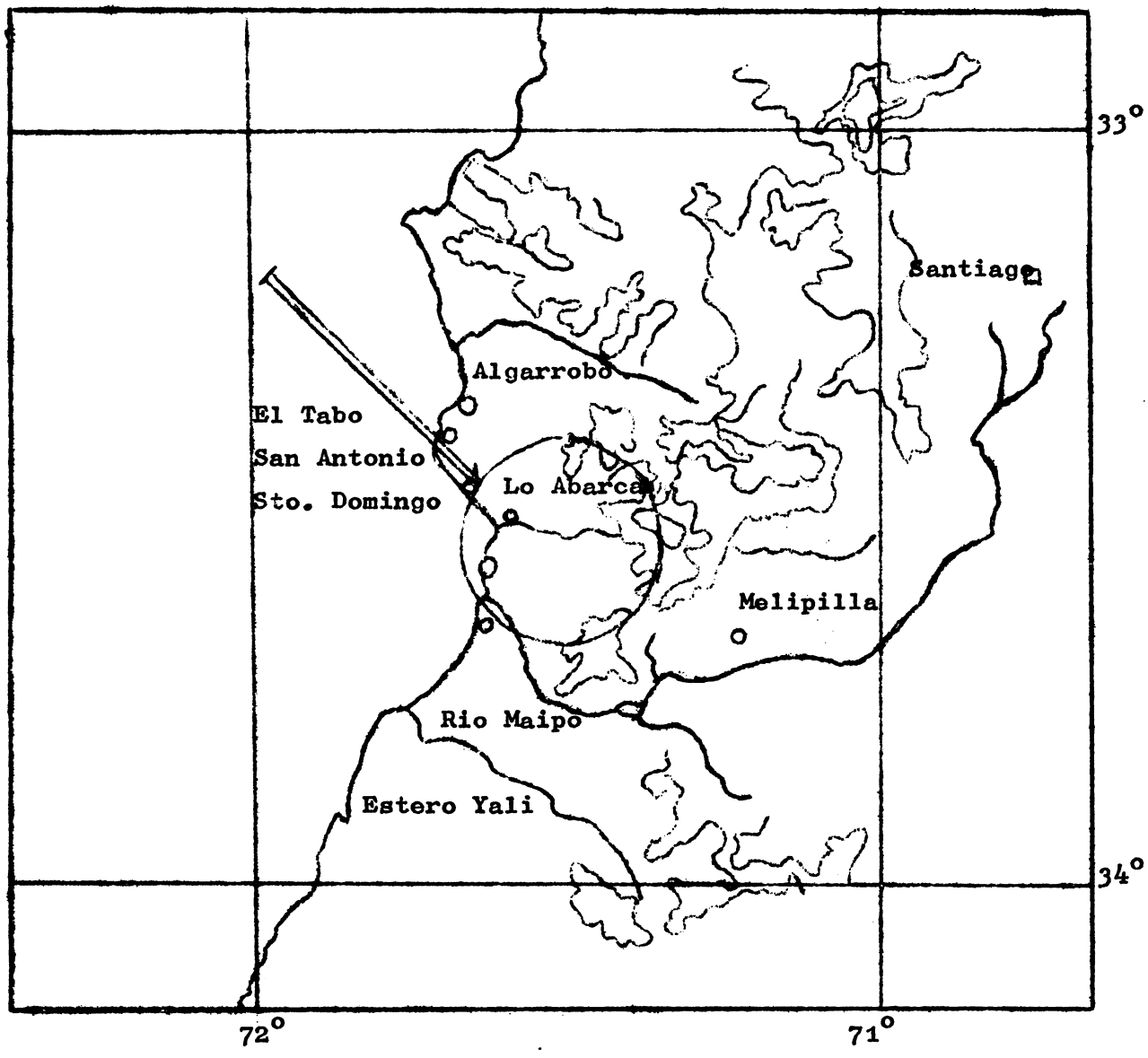
MINISTERIO DE AGRICULTURA :

SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO (S.A.G.)
INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (INDAP)

Santiago - Chile

1969.

UBICACION VALLE LO ABARCA



INDICE

I N D E X

- - - - - - - -

PREFACIO

Hay diversas razones que han justificado la realización de este trabajo como también el enfoque adoptado. Se pueden destacar entre ellas como principales:

1) En el Convenio de creación del Programa de Desarrollo Area Maipú, el objetivo básico está intimamente relacionado con la capacitación de profesionales en las técnicas del Desarrollo Rural.

2) El Valle, objeto del proyecto, aunque no esté ubicado en el espacio económico que corresponde al Programa Maipú, pertenece al Area Melipilla, vecina al Area Maipú, en la misma IV Zona (Provincia de Santiago). Por lo tanto corresponde a una colaboración del Programa a la IV Zona y un medio para que sus profesionales vayan interiorizandose en problemas de áreas contíguas.

3) El Convenio SAG-INDAP viene preocupandose de la construcción de obras, más o menos similares a la del presente estudio, en otras partes del país. Esto hace que el ante-proyecto "Lo Abarca" se constituya en ensayo de una Metodología que,posiblemente, haciendo los ajustes pertinentes en cada caso específico, pueda ser utilizada en otras oportunidades.

Fueron justamente los aspectos antes planteados que han motivado la preocupación del enfoque integral, pasando por todas las partes de las etapas de Diagnóstico, Elaboración y Evaluación de un proyecto. Evidentemente que en muchas de ellas, debido a la poca disponibilidad de datos y la escasez de medios humanos y materiales para obtenerlos, el enfoque ha sido sumamente superficial pero, a pesar de ello, han sido incluídos. Es el caso de "Mercados y Comercialización" y de otras partes más.

Para finalizar, queremos consignar nuestras felicitaciones a los cuatro jóvenes que realizaron el ante-proyecto: Jaime Harris, Jorge Figueroa, Sergio González y Oscar Badilla, por la dedicación y capacidad intelectual que han demostrado en todos los momentos de convivencia en el Programa Maipú. También queremos registrar los agradecimientos del Programa a todos aquellos que han cooperado con este trabajo.

EDMUNDO GASTAL
Jefe del Programa Maipú

PARTICIPANTES

Responsables

Edmundo Gastal	Ingeniero Agrónomo,	IICA
Sergio Castro	Ingeniero Agrónomo	SAG - Prog.Maipú

Ejecutores

Oscar Badilla S.	Ing. Agrónomo	SAG
Jorge Figueroa	Experto Agrícola	SAG
Sergio Gonzalez M.	Experto Agrícola	SAG
Jaime Harris J.	Experto Agrícola	SAG

Coordinadores del Informe Final

Edmundo Gastal	Ingeniero Agrónomo	IICA
Jaime Harris J.	Experto Agrícola	SAG.

Además se agradece la cooperación prestada por diversas personas que en distintos momentos aportaron su colaboración en el desarrollo de este anteproyecto; muy especialmente a los Ing. Agrónomos Srs Eduardo Jordan del SAG y Mauricio Meyer de G. de la Universidad de Chile, quienes asesoraron respectivamente en lo referente a riego y en administración rural, así como al Ingeniero Civil Sr. Eugenio Lobo del Ministerio de Obras Públicas quien colaboró con su asesoramiento en los aspectos de ingenieria del proyecto.

1. RESUMEN

El área afecta al proyecto, es el valle Lo Abarca situado en la provincia de Santiago, en las cercanías del puerto de San Antonio, a 110 Kms. de la ciudad de Santiago.

Es un valle que cubre aproximadamente 350 hás. de topografía muy diversa. En la actualidad este valle tiene un déficit de áreas de riego; y las pocas existentes están dedicadas a cultivos hortícolas de alta rentabilidad.

El objetivo principal de este proyecto es, justamente, el de ampliar la actual área regada (23.40 has.) a la casi totalidad de las 80 has. planas del valle, ello es posible lograrlo mediante la construcción de un embalse estacional.

El valle por su configuración topográfica, posee recursos hidrológicos, actualmente inaprovechados; con la implantación del proyecto serían ellos en gran parte utilizados.

En la actualidad existen unos 22 predios con sectores planos, que serían los beneficiados directos del proyecto, y que por su condición de secano cultivan en grado mínimo sus tierras. Las superficies de estos predios se encuentran ubicadas en un mayor porcentaje en el intervalo de las 0.1 a las 10.0 has.

En este proyecto se proponen y se analizan dos alternativas o planes de cultivo, uno hortícola y otro mixto de cereal y hortalizas; con el fin de dar la mayor intensificación a la explotación agrícola de las nuevas áreas de riego.

El embalse proyectado se ubica en la Quebrada Lo Abarca, con una capacidad aproximada a los 450.000 m^3, con una altura máxima de muro de aproximadamente 21 mts y un largo de coronamiento de 9 mts. Se estudia la construcción de un vertedero de una capacidad de 40 mts cúbicos/segundo. Para el movimiento de tierra se consideran dos alternativas, una con trailla autocargadora Hancock y otra con mototrailla. (El Servicio Agrícola y Ganadero sólo posee autocargadoras).

Los gastos totales de inversión calculados para las obras de riego, son para la primera alternativa (con autocargadora) E° 737.000.00 y para la segunda (con mototrailla E° 598.000.00. Los gastos de inversión a nivel predial, para cualquiera de las dos alternativas de cultivo, para mediano y largo plazo alcanzan a E° 29.000,00 para el total de los predios.

Si se considera el plan hortícola, las inversiones totales por hectárea de la nueva área regada, utilizando la primera alternativa de construcción, son del orden de E° 15.245.66/há; utilizando la segunda alternativa son del orden de E° 12.716,66/há. En el caso del plan mixto, los valores respectivamente son E°15.018,48/há. pero la primera y E° 12.527,46/há. para la segunda.

Las fuentes de financiamiento consideradas, provendrían por una parte de los propios agricultores que financiarían los gastos de inversión a nivel predial y los gastos de operación de las obras de riego; y por otra parte el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) que financiaría los gastos de inversión de las obras de riego y el crédito para el circulante necesario.

La evaluación económica del proyecto se analiza tanto a nivel de proyecto como a nivel predial. A nivel de proyecto se evalúa en base a cuatro indicadores: beneficio/costo (según los criterios), relación capital/producto, tasa interna de retorno e incremento de la productividad. Por su lado la evaluación a nivel predial, se realiza en base a: producción neta, ingreso del trabajo y utilidad líquida.

Los resultados obtenidos son:

A.- a nivel de proyecto

		Criterio A 12%	Criterio B 12%
1.	Beneficio/costo		
	Hortaliza y muro construido con autocargadora	1.535 x/	1.202 x/
	Hortaliza y muro construido con mototrailla	1.852	1.590
	Mixto y muro construido con autocargadora	0.685	0.701
	Mixto y muro construido con mototrailla	0.827	0.928
2.	Tasa interna de retorno plan hortícola		
	Muro con autocargadora	17.096%	
	Muro con mototrailla	20.285%	
3.	Relación capital/producto plan hortícola		
	Muro con autocargadora	2.694x/	
	Muro con mototrailla	2.247	

x/ índices.

4. Incremento de la productividad plan hortícola 208.244%

B.- A nivel predial por predio

		Actual	Promedio a la consolidación
1.	Producción neta	E° 4.009,24	E° 19.360,68
2.	Ingreso del trabajo	4.009,24	19.279,09
3.	Utilidad líquida	1.802,28	9.828,32

El análisis de estos resultados determinó que el plan de cultivo hortícola era ampliamente factible con cualquiera de las dos alternativas de ingeniería del proyecto. Además, el análisis de la evaluación predial, concluye que el plazo mínimo de amortización de la deuda es de ocho años.

NOTA:

Considerese para los efectos de los valores expresados, que en los momentos en que se realizaron los cálculos un dolar equivalía a E° 9.35.

2. IDENTIFICACION Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

2.1. El programa INDAP - SAG

El Ministerio de Agricultura, debido a los graves daños ocasionados por la sequía que el país ha sufrido durante los años 1967, 1968 y 1969, ha orientado su política agraria hacia un mejor aprovechamiento de los recursos hidrológicos existentes.

Con el objeto de realizar obras de ingeniería para el mejor aprovechamiento de estos recursos, se formalizó un convenio entre el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), el Ministerio de Agricultura y el Servicio de Equipos Agrícolas Mecanizados (SEAM). También este Ministerio hizo una importación de maquinaria pesada, para abocarse a este mismo problema.

Dadas las condiciones anteriormente expuestas, se creó dentro del programa general del Instituto de Desarrollo Agropecuario y del Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura, la coacción para resolver los proyectos de ingeniería agrícola, tanto en su parte crediticia como en la de asistencia técnica y ejecución de las obras.

Por otra parte, el Programa de Desarrollo del Area Maipú, convenio entre el Ministerio de Agricultura, la Universidad de Chile y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) de la O.E.A., considera dentro de sus funciones la capacitación de profesionales. En atención a ello el Servicio Agrícola y Ganadero destinó a cuatro funcionarios profesionales para realizar un período de capacitación en servicio en el mencionado programa en cuatro diferentes especialidades (maquinaria, suelos, ingeniería de proyectos y formulación y evaluación de proyectos). La responsabilidad de la capacitación estuvo a cargo del Jefe del Programa, funcionario profesional del IICA y del especialista en Recursos Naturales del SAG adscrito al Programa.

Los antecedentes enumerados en los párrafos anteriores han permitido que se eleven a la etapa de realización los estudios descritos en el desarrollo de este proyecto.

2.2. Características del Area

El Valle "Lo Abarca" se encuentra ubicado en la Provincia de Santiago, Departamento de San Antonio, Comuna de Cartagena; entre los grados 33° 30' y 33° 35' latitud sur y los grados 71° 30' y 71° 35' de longitud oeste.

Es un valle que encierra aproximadamente 350 hás. con cierto relieve, circundado por cerros de la cordillera de la costa en sus cuatro sentidos. Convergen al valle tres quebradas de importancia: Quebrada Grande o Lo Zárate, Quebrada Lo Abarca y Quebrada Las Pataguas; siendo la primera la de mayor importancia. Además hay diversas quebradas menores de poca importancia hidrológica.

La gran fuente de ingresos del valle proviene de los cultivos hortícolas y de los cereales; de poca importancia son la ganadería, especialmente representada por bovinos. Por otra parte en los cerros se está aplicando una intensa reforestación.

2.3. Justificación preliminar

Chile sufrió un período de más de dos años de sequía (1967 y 1968) que afectó grandemente a la producción agrícola, acentuada notoriamente en la región costera de la Provincia de Santiago. Estas graves consecuencias indujeron a los agricultores del valle "Lo Abarca" a recurrir al Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) para que se estudiaran las posibilidades de utilizar en adecuada forma los recursos hidrológicos existentes en el mencionado valle.

En la actualidad, debido a la baja utilización de los recursos hidrológicos existentes, sólo se cultiva aproximadamente el 20% de la superficie total apta para cultivos anuales y otra superficie considerable quedó en estado de barbecho en el año 1968. Dado que los suelos existentes son relativamente buenos y cultivados preferentemente con hortaliza, cultivo de gran rentabilidad, cualquier medida que permita incrementar las áreas de riego del valle y también asegurar las actualemente regadas justifica este tipo de inversión, mejorando la situación de aproximadamente 30 familias, puesto que permitirán un incremento en el volúmen de mano de obra utilizada y un aumento de los ingresos familiares.

2.4. Objetivos del Proyecto

En conformidad a lo expuesto, el objetivo fundamental que se pretende alcanzar con el proyecto es: Aumentar la producción agropecuaria del Valle Lo Abarca con el correspondiente incremento del ingreso de aproximadamente 30 familias y, por ende, el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas que las componen.

Este objetivo será alcanzado, especialmente, a través del cumplimiento de las siguientes acciones:

1) Construcción de un embalse y demás obras complementarias de un sistema de riego, que permitirá aumentar la superficie de riego, además de asegurar los aportes de agua a las áreas actualmente regadas.

2) Implementación de los predios del Valle, para que puedan asegurar el máximo provecho de las inversiones realizadas lo cual, aún tratándose de una superficie de escasa magnitud, las justifiquen del punto de vista económico y social además del positivo impacto a nivel predial.

3. DIAGNOSTICO

3.1. Metodología General

Para este tipo de estudios, no se puede utilizar un sólo método; pues deberá adecuarse al aspecto que se quiera conocer o analizar. Así es como a medida que se desarrolla el estudio, aparecen diferentes métodos.

Para los factores físicos se realizaron observaciones y análisis directos, y se dispuso de la participación de los propios habitantes del valle; así para el diagnóstico del sector edáfico se realizó un estudio de suelo, determinándose unidades y capacidades de uso; para el recurso agua, se reunieron antecedentes tanto por observación directa como por informaciones provenientes de la Oficina Meteorológica de la Fuerza áerea de Chile; etc.

Los factores económicos, se diagnosticaron mediante una encuesta censal, utilizando el formulario de administración rural de la división de Producción Agropecuaria del Servicio Agrícola y Ganadero. Se encuestó aproximadamente un 85% de la población de los productores del valle.

Todos los otros aspectos, tales como los sociales, los institucionales, vías de comunicación, vegetación, etc, se valoraron en base a observación de terreno, a material aereofotogrametrico y otras fuentes de datos secundarios.

3.2. Factores Físicos

3.2.1. Suelos

El estudio de los factores edáficos determinó la existencia de dos grupos importantes de suelos (en cuanto a posición); un grupo corresponde a aquellos suelos ubicados en lomas y otro representado por los suelos planos y de posición baja. (Anexo 1)

En los suelos de las lomas se determinaron dos unidades (unidad 4 y unidad 5). La unidad Nº 4 es de textura arcillosa y se encuentra ubicada en las partes más altas. La unidad Nº 5 es de textura franca en los estratos superiores para irse haciendo franco arcillosa en profundidad.

Los suelos de posición baja presentan dos sub-grupos notables:uno equivalente a suelos alterados y/o truncados por efecto de la crecida de los esteros; el otro está representado por suelos no alterados de

buenas condiciones agrícolas.

El resultado de este estudio dió para la superficie que queda bajo la cota del canal proyectado, las siguientes cifras estimativas:

- Aproximadamente 35 hás. de suelos bajos del sub-grupo no alterados, aptos para el cultivo de hortaliza.
- Aproximadamente 45 hás. de suelos bajos del sub-grupo alterados, que presentan limitaciones para los cultivos hortícolas.
- Aproximadamente 30 hás. de la unidad Nº 5 (suelos en lomas), con aptitudes ganaderas y/o cultivos en faja.
- Aproximadamente 8 hás. de suelos de la unidad Nº 4, con aptitudes sólo ganaderas.

3.2.2. Recursos Agua

3.2.2.1. Precipitaciones: En el área en la cual se realiza este estudio no existen registros metereológicos, lo que llevó a adoptar el criterio de los especialistas de la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas, que da para esta zona la isoyeta de los 500 ms.; la distribución de ésta y sus máximas y mínimas se detallan en el Anexo Nº 3.1. Cuadro del Nº 1 al Nº 4.

3.2.2.2. Aguas superficiales: Como ya se expresó en la descripción general del área, convergen al valle tres quebradas de importancia de los cuales provienen los mayores recursos de aguas superficiales. En términos generales la Quebrada Lo Zárate presenta un caudal prácticamente permanente en tiempo normal; así también es el caso de Quebrada Lo Abarca pero con un caudal menor, dado que posee una hoya hidrográfica más reducida. La Quebrada Las Pataguas menos constante es de menor importancia que las dos primeras.

3.2.2.3. Aguas sub-superficiales: La configuración topográfica del valle hace pensar en la existencia de recursos sub-superficiales abundantes; esto se ve confirmado por los gastos que arrojan las norias actualmente en funcionamiento, ya que estas aún en el período de sequía dieron un buen aprovechamiento y con profundidades entre 4 y 8 metros.

El origen de las lomas circundantes es marino, lo que trae como consecuencia que las aguas tengan un alto contenido salino y así es como al análisis dieron calidades de Clase II y III, y otras decididamente fuera de posibilidades de ser usada en riego.

Por no poseer los elementos adecuados, no se realizaron estudios acabados de las napas freáticas, tales como gastos, sentido de escurrimiento, fluctuaciones de las napas, etc.

3.2.3. Clima:

El valle presenta características climáticas continentales, aunque se encuentra situado a una gran cercanía al mar (5.00 Kms) pero que está contrarestada por la existencia de los cerros de la cordillera de la costa que impiden la influencia reguladora del mar. Las temperaturas son más bajas, en invierno, que en el sector costero, y más altas en los meses de verano. Presenta heladas tardías que impiden el desarrollo de frutales. Nieblas escasas y nubosidad normal. Vientos fuertes en invierno.

3.2.4. Vías de comunicaciones:

El valle Lo Abarca se encuentra unido a sus centros de consumo mediante caminos de tierra, de utilización permanente que en su mayoría convergen a rutas pavimentadas.

A continuación se describen algunas de estas vías, especialmente las de mayor importancia:

- Camino a Cartagena: presenta una distancia total de 7 Kms., de los cuales los primeros 5 Kms. son de tierra y los 2 últimos de pavimento.

- Camino a Casablanca: Recorrido total de 37.0 Kms., de los cuales los 32 primeros Kms. son de tierra y 4.5 Kms. de pavimento.

- Camino a Santiago: El recorrido total alcanza a 109.7 Kms.,con un trayecto de 7.1 Km. de tierra que empalma con el camino provincial Santiago-San Antonio, totalmente pavimentado.

3.3. Factores Económicos

3.3.1.- Capital

El capital del valle Lo Abarca está constituido por el agregado de lo existente a nivel predial y por el comunitario. La constitución del capital predial está dado por la tierra, las maquinarias, construcciones mejoras, ganado, etc. Se estima que el agregado total del nivel predial alcanza alrededor de los E° 1.300.000.00, que está distribuido entre los 17 predios encuestados, más otro grupo de 5 predios no encuestados.

El capital comunitario es relativamente bajo y está constituido

por obras de infraestructura, tales como caminos, calles, etc.; agua potable y otros, además de obras educacionales y de servicios como es la escuela pública, club de deportes, etc.

3.3.2.- Mano de Obra

Las necesidades actuales del valle en mano de obra, son atendidas por el grupo familiar y también por personas ajenas que actúan en calidad de contratados. En cifras globales existe una igualdad de contratadas y provenientes del núcleo familiar, aunque la participación de los primeros en el total de jornadas utilizadas, es de aproximadamente de un 65%. Se estima que existe una mano de obra potencial que al ampliarse las necesidades, podrían alcanzar un número de personas, semejante a la actualmente ocupada.

La ocupación actual de mano de obra, se concentra exclusivamente en los meses de primavera-verano, ya que no se realizan cultivos en otras épocas.

3.3.3.- Insumos físicos

Se presentan dos fuentes de obtención de estos insumos, una proveniente de fuera del valle, de donde vienen la gran mayoría de los mismos; y una del mismo valle, de sus predios que fundamentalmente aporta las semillas.

Los seis predios empadronados dedicados a hortaliza arrojaron un gasto total en insumos de 14.000 escudos y que representan el gasto de 13.97 hás.

3.3.4.- Precios

Los precios que se obtienen en el valle, ya sea por venta directa, el mayor porcentaje, o a través de intermediarios, alcanzan cifras que se consideran bastante buenas comparadas con los precios obtenidos por otros centros productores similares.

A continuación se presentan algunos precios obtenídos para el ejercicio 1968/1969; Lechuga: su precio fluctúa entre E° 0,10 y 0,70, este último obtenido en Febrero-Marzo; tomate: la caja de 12 kgs. se cotizó a E° 4.00 y en algunos casos a E° 5.00. Los precios de hortaliza menores, presentaron precios no tan buenos como los anteriores;así se tiene que para: E° 50 el saco de 80 kgs.; cebolla E° 0,30 la unidad; y maíz choclero: E° 0,20 la unidad.

3.3.5.- Créditos

Este valle está formado por pequeños productores, y es por ello que caen dentro de la política crediticia del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). Actualmente, el antes mencionado Instituto, ha creado un Comité de Campesinos dando así una mejor orientación a los créditos.

3.3.6.- Mercado y Comercialización x/

Los centros de consumo cercanos al valle son preferentemente balnearios (Cartagena, San Sebastían, Las Cruces, etc.) que en las épocas de Primavera-verano incrementan notoriamente la demanda de productos hortícolas. Además existen centros permanentes que originan demandas substanciales tales como son San Antonio, Melipilla y Santiago.

Por otra parte parece que las producciones hortícolas tanto del valle Lo Abarca como la de los otros centros productores cercanos, no alcanzan a suplir la gran demanda originada desde el mes de Octubre hasta el mes de Marzo.

La comercialización de los productos del valle se realiza ya sea directamente entre productores y consumidores en ferias libres o directamente en los predios, o bien a través de intermediarios.

Por motivos justificados no se realizó un estudio de mercado y comercialización. Por otro lado, la oferta máxima que podría lograrse en el valle no tendría ningún impacto en los precios hortícolas de la región.

3.3.7.- Tamaño y tenencia de las unidades de producción

Los quince predios encuestados están representados por unidades que van desde las 0.78 hás. a un máximo de 98.28 hás. (Ver cuadro Nº 1 del Anexo 2).

El 52% aproximadamente de los propietarios tienen predios que van desde las 0.1 a 10.0 hás. El 20% tienen superficies que van desde 10.0 a 20.0 hás.; y el 28% restante tienen predios que tienen superficies mayores a 20.0 hás.

(x) Esta generalmente debe ser una parte específica en el diagnóstico a la cual sigue la parte "otros aspectos económicos" (capital, Mano de obra, Insumos, precios, etc.) Tal no se hizo aquí debido al enfoque muy superficial y resumido.

En cuanto a tenencia son preferentemente propietarios, aunque se presentan ciertos casos de arrendamiento de tierras y de trabajos de medianería.

El 67% de los productores, aproximadamente, son propietarios; el 7% son propietarios-arrendatarios; el 13% son arrendatarios y el 13% son medieros.

3.3.8.- Resultado del proceso productivo

Dado que se presente que los conocimientos y la capacidad empresarial promedio de los productores del área corresponden a niveles deficitorios; hacen que el resultado productivo, en términos generales, sean más bién bajos comparados que los resultados alcanzados en centros de agricultura semejante ubicados en el cinturón hortícola de Santiago.

En el análisis individual resaltan algunos productores que han alcanzado resultados satisfactorios.

3.3.9.- Evolución de la producción

En términos generales la agricultura del valle se presenta consolidada y con características tradicionales; se encuentra representada de preferencia con cultivos hortícolas, especialmente lechuga, que se vienen cultivando desde hace varias generaciones. Fuera de estos cultivos tradicionales en el área, el Instituto de Desarrollo Agropecuario, está realizando estudios para introducción de porcinos y del cultivo de la frutilla.

3.4. Factores Sociales

3.4.1.- Aspectos demográficos

La población del valle Lo Abarca se concentra en el pueblo del mismo nombre, que en la actualidad alcanzan a alrededor de mil habitantes. En general se presenta como una población formada en mayor proporción por mayores de 35 años y de niños. Existen pocos jóvenes.

Por no haberse realizado un estudio social no se pueden precisar estos factores.

3.4.2.- Participación social y situación educacional

La participación que han manifestado los habitantes se refleja en la formación de un centro de madres, centro de apoderados, un

club de deportes, etc., pero que parecen estar en una etapa de desarrollo reflejando la opinión de los organizadores.

La situación educacional es la común que presenta el campesino promedio del país, o sea que son muy pocos los que tienen una preparación educacional superior a 6º año básico. Se presenta analfabetismo en cierto grado.

3.4.3.- Nivel y patrón de vida

El nivel de los agricultores es el común que presentan los pequeños agricultores de sectores aislados del país; en otras palabras, que sus ingresos y la administración de ellos no le permitan obtener un aumento de las condiciones de vida actual, por falta de ahorro, manteniendo así condiciones modestas.

El agricultor de edad madura o avanzada, no aspira a elevar sus condiciones actuales, sino más bién a mantenerse y vivir tranquilo; mientras que los jóvenes que tienen mayores aspiraciones y que creen poder obtenerla en los centros más poblados del país emigran.

3.5. Factores institucionales y políticos

3.5.1.- Servicios existentes

En el pueblo Lo Abarca existe un Servicio de Correos y Telégrafos; tienen luz eléctrica y agua potable (instalándose); además tienen Escuela Pública y recientemente se ha creado una Escuela Agrícola por parte de la Congregación Franciscana; y también existen servicios religiosos con una Iglesia Parroquial. No cuentan con teléfonos, cuartel de carabineros ni posta de primeros auxilios.

3.5.2.- Organización de productores

La gran mayoría de los productores del valle se encuentran reunidos en un Comité de Campesinos, organización creada por el Instituto de Desarrollo Agropecuario. Este sistema de comité es un primer paso hacia un cooperativismo.

En la actualidad, el mencionado Instituto, está promoviendo la formación de lazos entre los productores del valle y productores del sector de Cuncumen, distante éste unos 35 kms., para así formar una cooperativa dedicada a la elaboración de productos (porcinos y frutilla).

3.5.3.- Política de Reforma Agraria

Por encontrarse el tamaño de las unidades de producción por bajo las 80 hás. básicas, referidas en la Ley de Reforma Agraria (Ley Nº 16.640); se estima que se encontrarían fuera del proceso de expropiación por parte de la Corporación de Reforma Agraria (CORA).

4. PLANIFICACION A NIVEL DE UNIDADES DE PRODUCCION

4.1. Descripción de la situación actual

4.1.1.- Inventario, uso y manejo de los recursos

4.1.1.1. Agua de Riego: El riego actual del valle es esencialmente en base a aguas sub-superficiales, extraídas mediante norias con bombas. Estas norias tienen profundidades que fluctúan entre los cuatro metros y los ocho como máximo. En el período de sequía un número considerable de ellas se agotaron, pero las que quedaron en servicio dieron gastos bastante buenos.

El problema central de este sistema está en la calidad de las aguas extraídas ya que en su mayoría son de clase II pero con posibilidades de ser Clase III. La causa fundamental de la existencia de este contenido salino, está dado por el origen de las terrazas circundantes, que al parecer es marino.

A continuación se incluyen los resultados de los análisis de aguas realizado. La metodología que no siguió para extraer las muestras fué rudimentaria y sólo se tomaron cuatro de ellas, distribuídas dos en la parte plana del valle, una en la interacción plano loma y una última en el sector de lomas suaves.

Resultados obtenidos

Sector plano	A.- 1.150 mmhos	Clase II
	B.- 2.200 mmhos	Clase II, con tendencia a Clase III.
Interacción plano loma	C.- 1.250 mmhos	Clase II
Sector loma suave	D.- 3.400 mmhos	No sirve como agua de riego.

4.1.1.2. Suelos: Según la capacidad de uso de los suelos hay que distinguir, en el valle, dos grandes grupos, uno correspondiente a suelos planos y otro a suelos de loma.

Los suelos planos son los que se presentan dentro del valle y representan los mejores suelos. El sub-grupo no alterado es el que representa el potencial agrícola más relevante, ya que por su posición y constitución soportan una explotación hortícola intensiva sin

mayores gastos de fertilización.

La fruticultura se ve limitada no por un problema de suelos, sino que por heladas que se presentaron en los meses de primavera, dañando así el proceso de floración.

No obstante las ventajas agrícolas que representan estos suelos no alterados, se debe cuidar el manejo de ellos ya que son altamente susceptibles a erosión, aún cuando esta tendencia se ve limitada con la baja pendiente que soportan. El riego, también debe desarrollarse de acuerdo a normas técnicas.

Por otro lado, los suelos alterados presentan una capacidad baja para el uso hortícola y/o chacarero, la que puede ser incrementada incorporando fertilizaciones en el proceso cultural y también utilizando semillas de alta calidad. Además deberían practicarse medidas para defenderlos contra futuras inundaciones.

Estos mismos suelos sin abonaduras ni fertilizaciones se pueden dedicar con buenos resultados a empastadas con talajeo directo moderado o también a un uso extensivo cerealero.

Por su parte los suelos de loma están limitados en un pequeño sector al uso hortícola, mientras que el resto presenta buenas aptitudes para praderas artificiales.

Para mayores detalles sobre suelos se puede ver el Anexo Nº 1.

La topografía general del valle es de un 58% de cerros, un 26% de lomas y un 16% de superficie plana; de esta última un 6% x/es de riego y un 10% de superficie plana sin riego. Para mayor detalle observar el Cuadro Nº 1 del Anexo Nº 2.

La superficie plana en la actualidad se encuentra dedicada al uso hortícola (Ver Cuadro Nº 2, Anexo 2), predominando la lechuga y el tomate; la superficie hortícola es el 4.6% de la superficie total. Los sectores de loma y algo en los cerros es dedicado a trigo u otros cereales, practicando barbechos. La superficie cultivada en el ejercicio 1968/1969 alcanzó al 18%.

4.1.1.3. Bienes de capital: El capital fundiario, en el valle, representado por la tierra, las mejoras y las construcciones y que representa un 73.94% del capital total, mientras que el capital de explotación es de un 24.68% y el capital circulante es el 1.38%.

(x/ En el ejercicio 1968/1969 sólo se pudo regar el 4.5%, y es esta la superficie utilizada para los cálculos de este ante proyecto, dado que la diferencia esta dada por riego ocasional.

El capital total estimado para el valle en la actualidad es de E° 1.309.685,68. El circulante es de un monto aproximado a la mitad de los gastos en efectivo, dado que se realizan entre dos y tres cultivos hortícolas por temporada, permitiendo su recuperación en cada venta.

Los gastos a nivel predial para el ejercicio estudiado se pr sentan en fluctuaciones bastante fuertes entre los extremos, así es como el predio que menor gasto incurrió alcanzó a los E° 80,00, mientras que el extremo opuesto es de E° 6.325,58 (Ver cuadro Nº 3 Anexo 2).

Al analizar los gastos por rubros resaltan los cultivos hortícolas como aquellos que generan gastos mayores y se tiene que oscilan desde un gasto mínimo de E° 666,00 por predio a un máximo de E° 6.325,58 (Ver cuadro Nº 4 Anexo 2). Por otro lado al analizarlos por unidad de superficie (há) se tiene que el menor gasto por hectárea es de E° 569,23, mientras que el mayor es de E° 2.203,23.

Los gastos que se incurren en la producción pecuaria son de niveles menores, pero también con rangos amplios. El menor gasto por predio es de E° 80,00 y el mayor es de E° 2.220,55 (Ver cuadro Nº 6 Anexo 2). Por otro lado los gastos por unidad de superficie son los siguientes: menor gasto por hectárea: E° 7,33; mayor gasto por hectárea E° 248,11.

En cuanto a los equipos disponibles verifícase que todos los predios con riego poseen bombas, ya sea de dos o cuatro pulgadas, para la extracción de las aguas sub-superficiales. Todos los predios que cultivan sus tierras poseen equipos de labranza de tracción animal y manual (sólo un predio posse tractor). La tracción animal está representada especialmente por los equinos.

4.1.1.4. Trabajo a nivel predial: En términos generales la mano de obra potencial a nivel predial es de origen familiar; se estima que en cada predio hay por lo menos en la actualidad, una persona que podría pasar a actuar en el proceso productivo del predio.

Como anteriormente se había dicho, en el proceso productivo agrícola del valle actúan directamente como mano de obra, los propios productores, los núcleos familiares y personas ajenas que participan en calidad de contratados.

La mano de obra familiar, excluyendo al propietario, participa desde un mínimo de una persona a un máximo de 5 personas por predio. El aporte que presentan es de un mínimo de 120 jornadas al año y de un máximo de 160 jornadas.

La mano de obra contratada en ciertos predios está ausente, mientras que en otros alcanza hasta 3 personas. El aporte que dan es de 8 jornadas como mínimo y 312 jornadas como máximo al año.

4.1.1.5. Sistemas y técnicas usadas: Existen producciones vegetales y producciones animales. Las producciones vegetales están representadas por la hortaliza y los cereales.

El sistema en los cultivos hortícolas se presenta con cultivos de almácigos y posteriormente trasplantados al terreno definitivo. Se cultivan en surcos cortos y se practican riegos seguidos. Además se realizan periodicamente limpias a mano. Tanto siembra del almácigo, transplante y cosechas se realizan manualmente.

Los cereales se cultivan en terrenos de secano y su siembra es al voleo y manual. Generalmente no se aplican pesticidas y muy poco fertilizantes.

Existe una ganadería de tipo rudimentario, extensiva y principalmente de engorda, preséntandose un caso de lechería pero muy incipiente. En términos generales no se aplican cuidados sanitarios ni preventivos ni curativos.

Los pastos son de mala calidad generando praderas alimenticiamente deficitarias. Estos pastos corresponden a especies naturales y ubicadas en sectores fuertemente erosinados.

4.1.1.6. Aptitudes y conocimientos de los agricultores: La justificativa de los agricultores para el manejo existente de sus predios está más bién dada por un aspecto tradicional que por un conocimiento técnico.

La tendencia actual de los productores es ampliar sus áreas cultivadas con el mismo tipo de hortaliza, creándose la necesidad de aumentar sus áreas regadas y que este sea seguro.

Se puede decir que los productores tienen un bajo conocimiento técnico, salvo algunos casos; produciéndose como consecuencia un bajo aprovechamiento de la totalidad de sus tierras.

4.1.2. Resultados alcanzados

4.1.2.1. Producciones (entrada bruta): Las producciones se concentran especialmente en los meses de verano, a excepción de las producciones pecuarias que se desarrollan en cualquier época del año,

sujeto exclusivamente a las necesidades pertinentes.

Los productos hortícolas comienzan a venderse en diciembre y terminan en abril. Los cereales se venden en los meses de diciembre y enero.

La entrada bruta total se presenta a nivel predial con rasgos bastante fuertes; así es como se indica un mínimo de E° 690.00 y un máximo de E° 31.510,00 por predio. La entrada bruta por hectárea es de E° 58.97 como mínimo que se presenta hasta un máximo de E° 6.758,75 (Ver Cuadro Nº 5 y Anexo Nº 2).

Los resultados arrojados por el rubro hortaliza indican que los predios dedicados a este rubro tienen una entrada mínima de E° 2.200,00 por predio y una entrada máxima de E° 31.510,00. En la unidad de superficie la entrada mínima es de E° 1.180,34/há. y la entrada máxima es de E° 12.871,79 por la misma unidad (Ver Cuadro Nº 4 Anexo Nº 2).

Por su lado el rubro pecuarios arroja una entrada mínima de E° 690,00 por predio y una entrada máxima de E° 1.650,00. Por unidad de superficie significa un mínimo de E° 13.681/há. y un máximo de E° 170,94 (Ver Cuadro Nº 6 Anexo 2).

4.1.2.2. Comercialización: La producción relevante del valle es hortícola y en segundo término aparecen los cereales y los productos pecuarios.

Las producciones hortícolas no se clasifican para su venta por tipo, sino que solamente por especies. Los cultivos más frecuentes son la lechuga y el tomate; y en segundo término papas, cebollas y otros.

Los productos pecuarios son la carne y la leche.

Los productos del valle no se almacenan y por ello van directamente al comprador desde el momento producidos.

En cuanto a precios se obtienen para la producción hortícola los anteriormente citados y para los productos pecuarios se obtienen para animal en pie (vacuno) E° 800.00 animal adulto; y para la leche E° 1.00 el litro.

El destino que se le da a la producción es especialmente a los balnearios, al puerto de San Antonio o también a Santiago; a excepción de la leche que se destina por entero al mismo pueblo de Lo Abarca.

4.1.2.3. Resultado económico a nivel predial: Los predios que se dedican exclusivamente al rubro hortalizas, obtienen un ingreso total del predio x/ promedio de E° 4.735,56, siendo que el predio que presenta ingreso más bajo tiene E° 1.534,00 el más alto lo es de E° 25.184,42. Dividiendo el ingreso total del predio por el total de hectáreas cultivadas con hortalizas encuentrase un valor promedio de E° 4. 61,81, un mínimo de E° 1.311,11 y un máximo de E° 10.433,33 (Ver cuadro Nº 4 del Anexo Nº 2).

En los cinco casos empadronados que se dedican a la producción pecuaria, 4 presentaron ingreso total del predio (ITP) negativos. El predio que presenta resultado positivo se dedica a la producción lechera y alcanza un ingreso total del predio de sólo E° 1.570,00 y que corresponde a E° 143,77 por hectárea (Ver cuadro Nº 6 del Anexo 2).

Los predios mixtos, o sea que se dedican a las producciones hortícolas y pecuarias, presentan un ITP por hectárea promedio de E° 2.172,36.

Considerando la totalidad de los predios el ingreso total de predios más bajo (E° 1.530,35 negativos) corresponde a un predio ganadero y el ITP más alto, E° 25.184,42,es obtenido en un predio netamente hortícola. En términos de ITP por hectáreas, el mínimo es de E° 130,82 y el máximo E° 5.627,93 (Ver cuadro Nº 7 del Anexo 2).

4.2. Análisis

4.2.1. Interpretación de la situación actual

En términos generales se puede decir que aquellos predios de dedicación exclusiva en hortalizas tienen mayores ITP que aquellos dedicados a explotación mixta, o que se dediquen sólo a producción pecuaria. Esta resalta claramente al analizar los resultados: entrada bruta e ingreso total por predio. (Ver Cuadro Nº 7 Anexo 2).

De los cultivos hortícolas el más importante es el correspondiente a lechuga y en segundo término el cultivo del tomate. Las producciones pecuarias fueron bastante bajas por el efecto de la sequía y por el sistema de explotación: dentro de este tipo de producción la dedicación lechera es la que presenta entradas brutas e ITP más altos.

---

x/ Ingreso Total del Predio: (ITP): Entrada bruta menos los gastos directos totales (Incluídos los gastos de mano de obra pagada).

El manejo que actualmente dan a lo suelos es considerado como deficiente, motivado especialmente por su uso agotante con hortaliza, sin practicar rotaciones o bien aplicaciones fuertes de abono. En los suelos ubicados en lomas y cerros no debiera practicarse el barbecho, por la alta erod bilidad de éstos; y tampoco cultivar cereales. En el mismo sector plano debieran mejorarse las técnicas de riego.

El modo de utilizar el agua no es el más apropiado, ya que se riega con escasos caudales de agua y riegos muy seguidos; agravado por el contenido salino que está influyendo notoriamente en la estructuración de los suelos; es por ello que sería muy recomendable distanciar los riegos.

La utilización de los suelos planos es baja por el hecho de que sólo se cultivan en los meses de primavera y verano, quedando descubiertos de cultivo en los meses de otoño e invierno.

4.3.- Plan propuesto

4.3.1.- Organización de los recursos

4.3.1.1. Objetivos: El valle Lo Abarca posee en la actualidad superficies planas aptas para ser regadas y cultivar especies vegetales de alta rentabilidad, permitiendo un gran incremento de los ingresos individuales a los productores, elevando por ende su actual nivel de vida.

Por otro lado, la incorporación de nuevas áreas al riego produce un fuerte aumento de la demanda de mano de obra, creándose un mayor campo ocupacional para los habitantes del valle y para otros sectores cercanos. Finalmente esto traería, como consecuencia, un aumento del poder comprador que beneficiaría directamente al comercio del valle.

La superficie actual regada es de 23,40 hrs. y se incrementaría en 54.87 hás. para lograr tener un total de 78.27 hás. aproximadamente con riego (Ver Cuadro Nº 8 Anexo 2). En el mismo cuadro se aprecia la situación a nivel predial; en que se observa que la explotación Nº 1 es la que incrementa menos, sólo un 8,3% (0,39 hás) y la número 11 alcanza un incremento de 54% (5,46 hás).

4.3.1.2. Selección de rubros: El estudio de las posibilidades de cultivos en la nueva área regada, se hizo en base a las necesidades y disponibilidades de los recursos, y se determinó que la prioridad correspondía al cultivo hortícolas o bién con una alternativa mixta

de cereal y hortaliza. La alternativa con hortaliza se refiere a ampliar la actual superficie regada con sus mismos cultivos, o sea cultivos de lechugas, tomate, cebolla, etc. La otra alternativa considera la dedicación de una parte de la nueva superficie al cereal como control del hongo sclerotinia sp. que ataca fuertemente la hortaliza; y el resto dedicado a hortalizas del mismo tipo que la primera; sujetos ambos cultivos a una rotación.

Las técnicas y sistemas a emplear, en este plan propuesto, serán en términos generales, para la hortaliza las mismas empleadas hasta la fecha en el valle y para el cereal las normas generales para este tipo de cultivos y la especie sería el trigo. Queda sí abierto al futuro el mejoramiento paulatino de las técnicas.

Los resultados esperados en unidades físicas de la producción, serán para la hortaliza los mismos actualmente obtenidos y para el trigo alrededor de 10 qq m. por hectárea. Es indudable que las producciones sean superiores que las aquí estimadas.

4.3.2.- Cuantificación de los rubros en las alternativas

4.3.2.1. Disponibilidad de recursos: Para poder ampliar el área regada se proyecta un embalse con una capacidad de alrededor de 450.000 m^3, que permitiría regar según sus tasas de riego aproximadamente 55 nuevas hectáreas.

Estas 55 hás. corresponden a suelos planos aptos para el riego, de los sub-grupos alterados y no alterados, que son potencialmente buenos para cultivos hortícolas. Para mayor detalle sobre estos suelos ver Anexo 1.

Para poder cultivar esta nueva superficie con cualquiera de las dos alternativas se requieren nuevas inversiones a nivel predial tanto en equipos y animales como de capital circulante. Como la proporción del cereal es baja en la alternativa mixta, se consideró que las inversiones necesarias son iguales para ambas alternativas.

El cálculo de las inversiones necesarias (Ver cuadro Nº 2 Anexo Nº 2) considera inversiones de largo y mediano plazo de E° 29.000.00: e inversiones de corto plazo, por el valor de E° 718,85.

También se hace necesario la incorporación de más mano de obra que se estima que puede ser ofrecida por el propio valle, ya que como anteriormente se expresó, existe una cantidad apreciable de mano de obra en calidad potencial. La alternativa hortaliza indudablemente requiere más mano de obra que la mixta,

4.3.2.2. Alternativas propuestas: La primera alternativa considera que todo el plano susceptible de ser regado sea cultivado con hortalizas, utilizando los mismos sistemas y especies empleados en la actualidad.

Actualmente, como ya se expresó, el valle tiene una superficie dedicada a hortalizas de 23.40 hás. que, al aplicar esta alternativa, se vería incrementada el primer año a 51.43 hás. para lograr al tercer año un total cultivado con hortalizas de 78,27 hás. (Ver cuadro Nº 10 Anexo 2) x/. Esta alternativa es la que mejores perspectivas económicas ofrece.

La segunda alternativa, o alternativa mixta, considera cultivar la nueva área con cereal y hortaliza; dedicándose un tercio a la primera y dos tercios a la hortaliza.

Como anteriormente se dijo, la hortaliza del valle, en la actualidad se encuentra afectada por la esclerotinia y es la opinión de expertos en fisiología vegetal que el único control erradicante que existe es la rotación con cereal, y por ello que se incluye en el pte. estudio esta rotación.

Esta alternativa considera para el 1er. año aumentar la hortaliza a 34.45 hás. e incorporar 16.98 hás. de cereal y llegar al tercer año (año de consolidación) con 54.03 hás. totales de hortalizas y 25.10 hás. de cereal. (Ver Cuadro Nº 11 Anexo 2). Igual que con el plan anterior, en el cuadro Nº 11 se detalla por predio.

4.3.2.3. Compatibilización: Dado los recursos existentes, cualquiera de las dos alternativas puede ser empleada. Donde se presenta un problema, es con la hortaliza, en cualquiera de las dos alternativas, dado que sólo se considera su cultivo de primavera-verano, lo que ocasiona una época de 6 meses en lo cual la mano de obra queda ociosa, ello podría ser solucionada introduciendo hortaliza de invierno. Se debe aclarar que para el cálculo de este proyecto se aplicó un criterio pesimista y es por ello que no se consideró la hortaliza de invierno.

4.3.2.4. Plano y período de transición: Se considera para ambos planos propuestos un período de transición de tres años. Una vez entregado el embalse, la forma en que se va incrementando el área regada

---

x/ En este mismo cuadro se observa el plan propuesto para cada uno de los predios, que en ciertos casos al primer año ya se estabilizan, otros lo hacen al 2º y unos pocos al 3er. año.

se detalla en los cuadros Nº 10 y Nº 11 del Anexo 2.

El crédito otorgado para el embalse y canales debe ser pagado en un plazo no inferior a 7 años, pero como óptimo se consideran 10 años. Por otro lado se considera que la vida útil del embalse será de 50 años permitiendo así aproximadamente 40 años de obtención del total de los beneficios.

4.3.3.- Previsión del resultado final

4.3.3.1. Producciones: Tanto en la alternativa hortaliza como en la mixta se considera un incremento de la producción desde el primer año para estabilizarse al tercer año.

Para el plan hortícola se esperan las siguientes cifras globales; para el valor Bruto de la Producción o Entrada Bruta del Area: 1 er. año: E° 171.353,56; 2do. año: E° 270.999,04; y 3er. año: E° 355.432,38. Para los mismos años, en la alternativa mixta se esperan los siguientes resultados: 1er. año: E° 94.296,58; 2do. año: E° 170.370,22; y 3er. año: E° 228.339,68 (Ver cuadro Nº 17 Anexo 2). En el cuadro Nº 13 del Anexo 2 se detallan por predios los resultados esperados para la alternativa hortaliza, en el cual se nota en ciertos predios una estabilización al primer año, otros después del segundo, etc.

4.3.3.2. Comercialización: Se estima que una parte de la hortaliza será colocada en los balnearios cercanos, y la otra parte irá a centros de demanda más estable como Santiago, Melipilla, San Antonio, etc.; por su lado los cereales serán colocados en los molinos de la zona.

La colocación de los productos se podrán hacer en forma directa en ferias libres y/o directamente en los predios; también entregas a vegas centrales y molinos.

Los precios esperados se estiman que serían con la misma tendencia que los obtenidos en el ejercicio 1968/69.

4.3.4.- Consolidación a nivel de proyecto

Hay que hacer notar que, como este estudio tomó para todos sus cálculos, la población total de predios del área, afecta al proyecto, no hay necesidad de una proyección posterior, como en el caso que se hubiera tomado sólo una parte de ella o algunos predios-tipos. Por lo tanto aquí sólo se trataran aspectos que todavía no hayan sido referidos.

4.3.4.1. Plan hortícola: Como anteriormente se ha expresado, este plan se consolida al tercer año, produciéndose hasta ese año un incremento paulatino de la superficie, aproximadamente un tercio al primer año, un tercio al segundo y otro tercio al tercer año (Ver cuadro Nº 12 Anexo 2).

En la actualidad, para el ejercicio 1968/1969, los gastos directos (sin incluir salarios), es de B° 23.846,50 en cantidad global; alcanzando al primer año, en total para el valle B° 36.488,59; para el segundo año B° 43.860,22 y para el tercer año B° 48.773,96. (Cuadro 14 Anexo Nº 2).

Los gastos de mano de obra, considerando tanto la familiar como la contratada, en el ejercicio 1968/1969, ascienden a B° 55.450,48 total para el área y en este plan se va incrementando a B° 130.282,45 al primer año, B° 173.798,72 al segundo año y B° 201.937,47 al tercer año. En el Cuadro Nº 15 Anexo 2 se ve detallado por predio.

En los gastos de depreciación, por carencia de datos, no se consideraron los actuales, se tiene que para el primer año el proyecto alcanza en cifras globales a B° 660.00, el segundo, B° 1.320,00 y al tercero B° 1.650,00. En el cuadro Nº 16 del Anexo 2, se detallan los gastos de depreciación por predio.

La renta neta x/ que se espera de la nueva área es para el tercer año de B° 159.976,87, mientras que la renta bruta esperada es de B° 161.626,87; la renta disponible B° 220.780,57. Por su lado el producto bruto alcanza al mismo año B° 308.122,86 y el valor neto agregado a B° 306.472,86. Para mayor detalle ver Cuadro Nº 17 Anexo 2.

El análisis financiero (Ver Cuadro Nº 18 Anexo 2), da al tercer año B° 115.778,50 de disponibilidad para amortización de las inversiones del proyecto.

4.3.4.2. Plan cereal-hortícola: El resultado económico esperado para este plan es que al tercer año, se produzcan B° 228.339,68, en total; mientras que los gastos directos en insumos físicos sean de B° 32.697,55. Por otro lado se espera que en este mismo año se gasten en mano de obra familiar B° 59.153,70 y se paguen B° 52.265,93 en salarios a la mano de obra contratada. En gastos indirectos se consideran B° 1.650,00.

---

x/ Renta neta= valor bruto de la producción (gastos directos más gastos indirectos)
Renta bruta= Renta neta más gastos indirectos
Renta disponible= Renta bruta más mano de obra familiar
Producto bruto= valor bruto de la producción (gastos directos - salarios)
Valor agregado neto= Producto bruto - gastos indirectos.

Todo esto daría para la nueva área de riego una renta neta de E° 82.572,50 al año de consolidación, mientras que la renta bruta alcanzaría a E° 84.222,50 y una renta disponible de E° 143.376,20. Por otro lado se obtendría un producto bruto ascendente a E° 195.642,13 y un valor agregado neto de E° 193.992,13. (Para mayor detalle ver Cuadro Nº 19 Anexo 2).

El análisis financiero arroja para el año de consolidación de la producción una disponibilidad de amortización de la nueva área de riego la cantidad de E° 54.875,01 (Ver Cuadro Nº 20 Anexo 2).

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Características generales de la hoya

5.1.1.- Características geológicas del área del embalse

La zona donde se ubicará el embalse Lo Abarca, corresponde a formaciones de la cordillera de la costa; geomorfológicamente es un valle en etapa juvenil, por lo que se observan continuos afloramientos de roca en el fondo de la quebrada. Así por ejemplo,en la zona de fundación del muro, indicada en el plano Nº 2 tonalita granitizada (Paleozoica) altamente intemperizada en el estado noreste; esta zona intemperizada alcanza a una profundidad de 4 metros más o menos; además, este material presenta algunas fracturas, por lo cual se hace necesario un informe geotécnico que establezca la magnitud de este problema.

En la parte basal, se presenta material gnéisico, poco intemperizado, el cual está inyectado por diorita. En el costado sur - oeste, también aparece tonalita altamente intemperizada, constituyendo un regolito de más de 5metros de profundidad en la vertical.

5.1.2.- Hidrología de la hoya

Por tratarse de un embalse de poca capacidad y por disponerse de un tiempo muy limitado, no se realizaron aforos, ni medidas de precipitaciones y/o temperaturas, en la hoya hidrológica del embalse que se proyecta. Sin embargo, como se aconseja en estos casos, se utilizaron los datos recopilados por las estaciones metereológicas más cercanas al área en estudio.

Para este análisis, se eligieron las estaciones ubicadas en El Tabo (Lat. 33° 27' S Long. 71° 38' W) y Punta Panut de San Antonio (Lat. 33° 34' Long. 71° 38° W). Además de estos antecedentes, se empleó también el plano de isoyetas de Elías Almeyda Arroyo.

Con los antecedentes así obtenidos, se estimó que la zona donde se encuentra ubicada la hoya del embalse, tiene una pluviosidad menor de 500 mm, ya que en El Tabo se registra una precipitación promedio anual de 358,3 mm. (Ver Anexo 3-1 Cuadros Nº 1 y 2) y Punta Panut 430 mm, promedios de 28 años (Ver Anexo 3-1 Cuadros Nº 3 y 4).

Se consideró que la estación Punta Panut, era la que proporcionaba los antecedentes más adecuados, por distar aproximadamente 14 kms. en línea recta de la zona en estudio, no esperándose que se produzcan variaciones de consideración, debido a la reducida superficie de la hoya.

5.1.2.1. Otros aportes al embalse: En años normales el estero Lo Abarca escurre hasta avanzada la estación de verano. Sin embargo se estima que este escurrimiento es despreciable, aún cuando no existen datos de ninguna especie sobre este aspecto.

5.1.3.- Superficie de la hoya

Para determinar la superficie de la hoya hidrográfica del proyecto, se utilizaron fotografías aéreas de escala 1:20.000, delimitándose por fotointerpretación, la línea divisoria de aguas y vaciándose esta información al mosaico controlado de la misma escala.

La superficie calculada según este método, alcanza a 9,9 Km^2.

5.1.4.- Cubierta vegetal de la hoya

La hoya hidrográfica del embalse, está constituída por mesetas disectadas, de pendientes suaves, que van de Este a Oeste; esta mesetas forman alrededor del 60% de la superficie total de la hoya.

Esta zona, ha sufrido una severa erosión de manto principalmente, debido al cultivo de cereales y al pastoreo excesivo.

Actualmente, una parte de la superficie de las mesetas, está dedicada a bosques de eucaliptus y pinus insigne, utilizándose parte del resto, en siembras de cereales y factores de especies nativas. También existe una cubierta de matorral costero arboreceste, especialmente en las laderas más empinadas de las quebradas.

5.2. Características técnicas del proyecto

5.2.1.- Areas de empréstito

Para determinar las posibles áreas de empréstito, sólo se hizo un reconocimiento generalizado, estableciéndose su profundidad, distancia al muro y características geológicas más sobresalientes.

En cada área se hicieron calicatas, completándose las observaciones, con el barreno agrológico, determinándose de esta manera, la superficie y profundidad a que alcanza el material.

En general, se puede decir que es posible reunir estas áreas en dos grupos, que corresponde, uno al fondo de la quebrada y otro a las laderas.

a.- Grupo del fondo de la quebrada. Corresponde a un relleno aluvial, entremezclado con material coluvial, con predominancia de ilastos angulares y matriz arcillo-arenosa.

b.- Grupo de laderas. Formado por material arcilloso de carácter caolinítico (1:1 no expandible) con cierta proporción de arcillas montmorillonítícas (2:1 expandibles) e illíticas (2:1 no expandible) cuyo origen posiblemente se debe al material generador in situ.

Esta mezcla arcillosa contiene además un porcentaje de gravilla que se estima en un 20 a 25% con excepción de la zona 4 que presenta un menor contenido de estos elementos, los que se estiman entre un 10 a un 15%.

Para la elaboración del proyecto definitivo, se recomienda el envío de muestras de estos materiales al Instituto de Investigación y Ensayo de Materiales (IDIEM) para que informe de las características de éstos, desde el punto de vista de la mecánica de suelos, antecedente que se considera indispensable para determinar la estabilidad y condiciones generales de seguridad de la obra.

5.2.2.- Capacidad del embalse

Para calcular la capacidad máxima del embalse se eligieron los registros de precipitaciones controladas en Punta Panut, adoptándose el escurrimiento que da la fórmula de Peñuelas (Fórmula de Grunsky modificada por Quintana) la que da resultados bastante satisfactorios para esa zona, en la cual no existen registros de aforos de ningún tipo.

Por las características del proyecto, se eligió un coeficiente de seguridad de 75%, lo que es bastante aceptable, comparándolo con coeficientes adoptados en otros proyectos de características más o menos similares (Véase Anexo 3-2, Gráficos 1 y 2).

Con este coeficiente, se calcula la capacidad del embalse, la cual alcanza a 445.000 m^3 (Véase Anexo 3-2 de cálculos de capacidad de embalse y gráfico Nº 3).

5.2.3.- Estructura general del muro

El proyecto contempla la construcción de un muro, cuyo volúmen alcanza a 79.425 m^3 de material compactado (Véase Anexo 3-2 Cuadro Nº 1), siendo la altura máxima de 21 metros con un largo de coronamiento de 93 metros, lo que se alcanza a la cota 218,42 (Véase plano Nº 1 y Cuadro Nº 6 del Anexo 3-2).

Para la construcción de este muro, se considera un núcleo central, cuya base corresponderá al fondo del herido, utilizándose para ello material arcilloso, completándose el relleno de ambos lado de esto, con material impermeable heterogéneo, lo que contribuye a darle mayor peso, y por tanto, mayor estabilidad; además, el anteproyecto contem-

pla la contrucción de un muro interceptor de concreto, para evitar filtraciones y deslizamientos, en la zona de contacto entre arci - lla y roca (véase plano Nº 2 del Anexo 3-2).

Los taludes serán de 3/1 aguas arriba y 2,5/1 el de aguas abajo.

En la parte basal del talud, aguas abajo se proyecta construir un dren de talón, para bajar el nivel freático que atraviesa el muro.

5.2.3.1. Fundaciones del muro: Para la fundación del muro, será necesario descalzar la capa arable de toda el área que cubre éste, para luego proceder a la excavación del herido, a lo largo de toda la longitud del muro (Véase plano Nº 3 del Anexo 3-2).

En la zona de contacto entre muro y roca, es necesario producir una compactación muy cuidadosa y muy completa.

Finalmente es preciso recalcar que de acuerdo a recomendaciones del Departamento de Obras Civiles de la Universidad de Chile, a través de uno de sus geologos que visitó el área del embalse, se indicó la necesidad de un estudio más detallado del terreno, en que se proyecta ubicar las fundaciones, debido a las fracturas que presenta la masa rocosa, de las cuales no se conoce su magnitud.

El costo de las fundaciones, en la cual se contempla la construcción de un muro de concreto, alcanza a E° 26.550 aproximadamente; a esto habría que agregar el costo del movimiento de tierras, cálculo que se hizo en base a dos tipos de maquinaria, a objeto de establecer que equipo resulta más económico, aún cuando actualmente el SAG sólo posee traillas auto-cargadoras Hancock.

De este modo el costo de este trabajo efectuado por Mototrailla Allis-Chalmers 460 AC Diessel 340 HP alcanza a E° 208.000 (Véase Anexo 3-2 Cuadro Nº 2).

Por otra parte, utilizando tractor Allis Chalmers ND 16 DP Servotrasmisión, con trailla hancock 12 E 4E el costo alcanzará aE° 347.000.

Esto significa una edonomía del orden de los E° 139.000 más o menos en el caso de utilizar mototraillas en lugar de tractor y trai - lla (Véase Anexo 3-2 Cuadro Nº 3).

Tanto el costo de fundaciones como los movimientos de tierra con buldozer (Véase Anexo 3-2 Cuadro Nº 4), compactado y carro aljibe (Véase anexo 3-2 Cuadro Nº 5), son fijos para cualquiera de las alternativas, alcanzando un total de E° 56.100 aproximadamente.

Esto daría un costo total para la construcción del muro y sus fundaciones que alcanzaría a E° 290.650 para la primera alternativa y de E° 429.650 para la segunda.

Los rendimientos de la maquinaria en general, fueron calculados de acuerdo a datos obtenidos en terreno, y a las tarifas bonificadas del Servicio Agrícola y Ganadero.

5.2.4.- Cálculo de avenida máxima

Con los datos obtenidos en la estación meteorológica Punta Panut (Ver Anexos 3, 1 Cuadro Nº 4), se determinaron las precipitaciones máximas ocurridas en 24 horas en un período de 24 años y se llevaron a un gráfico logaritmo-probabilidades (Véase Anexo 3.3 Gráficos 1 y 2). Estos resultados se compararon con los que proporciona la estación El Tabo (Véase Anexo 3.1 Cuadro Nº 2).

Dadas las características del embalse, referida principalmente a su vida útil, estimada en 50 años,y a su reducida capacidad, calculada en 445.000 m^3, se adoptó el criterio de elegir un coeficiente de seguridad mínimo, calculado en 1 en 250 años, lo que se estima más que suficiente para obras de la magnitud del presente proyecto.

Con estos antecedentes se determinó la intensidad máxima diaria, la que alcanza a 140 mm (Ver Anexo 3.3 y Gráficos Nºs. 1 y 2 del mismo) calculándose que esta pluviosidad, producía un escurrimiento del orden de los 37,33 m^3/seg. Para el cálculo del vertedero de rebalse, se adoptó como volúmen máximo un gasto de 40 m^3/seg.

El resultado de este cálculo, se asemeja al escurrimiento máximo "estimado" para esa zona en el año 1965, el cual alcanzó a 5 m^3/seg. por kilómetro cuadrado.

5.2.5.- Tasas de riego

Para establecer las tasas de riego, se determinó el uso consumo de los diversos cultivos que integrarán las rotaciones, de acuerdo al plan de explotación del valle, formulado por el estudio económico.

No existiendo antecedentes, en la zona misma, sobre uso consumo, se empleó la fórmula Blanney y Criddle, cuyos factores son los siguientes: Temperatura media mensual, porcentaje mensual de horas luz para la latitud y un coeficiente K, empírico, que está relacionado con la densidad de cobertura del follaje y las características biomorfológicas de las plantas.

Expresada matemáticamente la fórmula sería:

$$v = k.f \quad \text{donde}$$

v = Uso consumo mensual
k = Coeficiente empírico
f = Factor de consumo mensual

Siendo f = t.p en que t = temperatura media mensual
p = porcentaje mensual de horas luz para la latitud.

(Véase Anexo de cálculo 3.4 y Cuadros Nº 1, 2 y 3).

De acuerdo con estos antecedentes, se estableció una tasa promedio de 8.200 m^3 por hectárea-año, con lo que se determinó que la superficie posible de regarse con el embalse, alcanza a 55 hás.

5.2.6.- Obras de toma y vertedero

5.2.6.1. Obras de toma: Para calcular el diámetro de la tubería de salida y de acuerdo a las alternativas de cultivos, se determinó el mes de consumo máximo, que corresponde a Enero, y considerándose que toda la superficie estuviera dedicada a hortalizas.

Con estos antecedentes se calcularon las necesidades de agua, en base al uso consumo de este tipo de cultivos, asumiendo una eficiencia de aplicación de 50% y una frecuencia de riego de 4 días.

De acuerdo a la fórmula Blanney y Criddle, el uso consumo para hortalizas en general, alcanza en el mes de Enero a 1.378 m^3 por hectárea, lo que significa una necesidad real de 2.760 m^3/há. con un 50% de eficiencia de aplicación. De esta manera la demanda de agua para dicho mes alcanza a 151.800 m^3.

Conforme a este resultado se calculó el gasto en litros por segundo, asumiendo una jornada de 10 horas diarias lo que da 140 litros/seg.

Para este gasto la tubería debe tener un diámetro de 8 pulgadas.

El costo de esta tubería en fierro fundido de fabricación nacional es de E° 150 el metro lineal; como la longitud total es de 135 metros el costo asciende a E° 20.250, a lo que se debe agregar la válvula de espejo del mismo diámetro cuyo costo es de E° 1.580 lo que da un costo total para la tubería que llega a E° 21.830.

5.2.6.2. Vertedero y canal de descarga: Existen dos posibilidades de construcción del vertedero con su canal de descarga; uno ubicado en el costado Nor-Este del muro y el otro en Sur-Oeste.

El costado del Nor-Este presenta una pendiente fuerte y un material de fundación constituído por tonalita granítica intemperizada, con cierto grado de fracturamiento; la otra posibilidad también presenta el mismo material basal, pero la intemperización en la vertical es mucho más profunda.

La factibilidad de una u otra de las posibilidades va a depender de:

a - Las mejores características que presenta el material para fundar las estructuras, lo cual se debe determinar mediante sondeos geológicos.

b - Las ventajas económicas que presente cada una de las alternativas y

c - La eficiencia hidráulica de las estructuras que se proyecten para cada una de las ubicaciones.

Para establecer la factibilidad económica del proyecto se "estimo" el costo de la alternativa sur-oeste, con un vertedero frontal 14,50 metros de largo de cresta y una carga de agua máxima de 0,80 metros (Véase Anexo de Cálculos 3-5).

Con estas dimensiones y régimen de trabajo, el vertedero da una descarga de concreto armado de 340 kilos de cemento por m^3 de mezcla, de sección rectangular y de 60 metros de longitud, el que terminará en un estanque amortiguador de 20 metros de largo con bloques disipadores de energía.

El costo aproximado de las obras del vertedero, canal de descarga y colchón amortiguador se estimó en E° 273.100 sin considerar mano de obra, sino solamente el costo de los insumos.

5.2.7.- Canales de riego

Se contempla un canal que a poca distancia de la válvula se bifurca, lo que es necesario para poder regar desde ambos costados del valle, hacia el centro de él. El largo total de ambos trazados alcanza a 1.450 metros.

Las especificaciones de este canal son las siguientes:

a - Sección 0.3375 m^2
b - Radio hidráulico 0.157
c - Tirante 0,30
d - Taludes 1/1
e - Base 0.30 m
f - Pendiente 5%

El costo de construcción de los canales se estima en E° 10.200, ya que se calculó un volúmen de excavaciones de 510 m^3 a E° 20 por metro cúbico hecho a mano.

A esto habría que agregar E° 1.800 valor en que se estima el costo de algunas pequeñas obras de distribución no especificadas, con lo cual el costo final alcanza a E° 12.000.

5.3. Otras Alternativas

En este punto se plantean algunas alternativas en su forma general, que también podrían ser buenas soluciones para aprovechar los recursos hidrológicos existentes y que por lo tanto, sería importante que fueran estudiadas y comparadas, sus ventajas y desventajas, con las de la alternativa técnica aquí planteada. Las posibilidades son:

1a. Construir muro de concreto en el mismo lugar de emplazamiento del estudiado, y convertedero sobre el muro.

2a. Construir dos muros de tierra de altura inferior a 5 metros con un vertedero de concreto y compuerta de control.

3a. Construir el embalse fuera del lecho del estero, haciendo llegar el agua mediante un canal en la ladera del cerro y una pequeña barrera de derivación localizada en el lecho del estero y a una altura que permita derivar el agua hacia el sitio seleccionado para el embalse.

6. GASTOS DEL PROYECTO

6.1. Inversiones

El proyecto considera dos tipos de inversiones, cada una de ellas a distintos niveles, una de ellas es a nivel de las obras de riego y la otra a nivel predial.

6.1.1.-Inversiones de riego

Este tipo de inversiones corresponden a las necesarias para la construcción del embalse, considerando construcción del muro, vertedero y obras de toma; y por otro lado las inversiones para la construcción de los canales matrices y los secundarios.

Todas estas inversiones se consideran para un año cero, término que define que todas las obras, embalses y canales, deben estar finiquitadas antes de empezar el proceso agrícola, que por ende comienza a dar sus resultados en un año.

Se estudiaron dos casos de construcción del muro, como se detalla en el capítulo 6 y su respectivo anexo, generando, en consecuencia, dos tipos de alternativas de inversión. La alternativa que considera construcción con trailla autocargadora es notoriamente más alta que en la que considera moto-trailla, pero como el SAG no dispone de las últimas, se han analizado las dos alternativas. En el cuadro Nº 1 del Anexo 4 se nota claramente esta diferencia (A: para autocargadoraA': para mototrailla). Alternativa A alcanza a un total de E° 737.000,00 y la alternativa A' alcanza a E° 598.000,00.

6.1.2.- Inversiones a nivel predial

Este proyecto tiene por finalidad incrementar la actual superficie de riego, generando un uso más intensivo de los suelos actualmente no regados. Para que esta ampliación se cumpla se propone incrementar la disponibilidad de equipos de labranza y la fuerza de tracción; es por ello que se consideran inversiones para estos equipos, que abarcarían cinco equipos de labranza completos (arados y rastras) y cinco equinos como fuerza de tracción. Dado que en la alternativa mixta el cereal alcanza poca importancia se consideran, para ella, inversiones iguales que para la alternativa hortaliza.

Se consideran que estas inversiones tienen un plazo de tres años, considerando su inicio desde el año cero para terminar en el año dos de producción, lo que hace que al inicio del tercer año de producción se tengan la dotación necesaria completa. El gasto total que se genera es del órden de los E° 99.529,60.

En el Cuadro Nº 1 del Anexo 4, se detallan estas inversiones, en forma global, por año de inversión.

6.1.3.- Inversiones por unidad de superficie (Há.)

Este análisis de costos por hectárea regado da dos valores notoriamente diferentes, según el tipo de alternativa elegida para la construcción del muro. Así se tiene que:

En el plan hortícola que considera una ampliación en 54.87 hás. la actual área regada tiene valores de E° 15.245,66/há. si el muro se construye con trailla auto cargadora; mientras que si se usa moto-trailla para el mismo fin, el valor por hectárea se rebaja a E° 12.716,96.

Para el plan mixto los valores por hectárea son muy similares, sólo levemente menores, dado que, para este plan, se considera una ampliación en 55.70 hás. de la actual superficie regada. Es así como da para la alternativa de construcción con autocargadora da un valor de E° 15.018,48/há. mientras que la otra alternativa (con moto trailla) da sólo E° 12.527,46/há.

6.2. Operación

Los gastos de operación en este proyecto consideran gastos en mantención de las obras de riego, embalse y canales, y dependiendo del punto de vista se pueden considerar los costos complementarios, a nivel predial como un gasto de operación más. Para los cálculos de evaluación se consideran dos puntos de vista, uno que incluye los costos complementarios, y otro que no los incluye. Los costos de operación se presentan mientras la obra de riego sea utilizada, o sea durante toda su vida útil.

En el Cuadro Nº 6 del Anexo 4 se incluyen los gastos de operación tanto para las obras de riego como a nivel predial, considerando ambos planes de cultivo. Los gastos de operación de las obras de riego alcanzan a E° 6.317,00 y los gastos de operación a nivel predial para hortaliza a E° 144.117,18.

Al considerar los gastos de operación reflejados en la unidad de superficie, la hectárea, incluyendo los gastos de mantención y operación del embalse, de los canales y además los costos complementarios a nivel predial, se tiene que para el plan hortícola, estos ascienden a E° 7.684.12/há., y para el plan mixto E° 6.161.41/há.

6.3. Cronograma de los gastos de inversión y de operación

Construyendo el muro con auto cargadora y aplicando el plan hortícola se necesitan gastar al año cero E° 770.470.95, correspondiendo el 94.10% a la construcción del embalse, el 1,56% a la construcción de los canales, el 1,51% a los gastos de inversión a nivel predial y el 2,83% a gastos de operación, incluyendo los de riego y los del nivel predial.

Al primer año del proyecto los gastos bajan notoriamente, ya que no hay gastos de inversión del embalse ni de los canales. La cantidad total es de E° 42.484,24 representadas por un 27,30% de los costos de inversión a nivel predial, un 14.87% de los gastos de operación de las obras de riego y un 57.83% de gastos de operación a nivel predial.

En el segundo año los gastos son muy similares disminuyendo los gastos de inversión a nivel predial pero incrementándose, más o menos la misma proporción, los gastos de operación a nivel predial.

Al tercer año decrecen nuevamente los gastos a E° 36.725,41,pero sólo habiendo un 17.20% de gastos de operación de las obras de riego y un 82.80% de gastos de operación a nivel predial. En el cuadro Nº 2 del Anexo 4 se detallan por año y por tipo de gastos, estos valores.

En el caso de la alternativa de construcción del embalse con mototrailla, sólo se diferencia, a la anterior, en el año cero que alcanza a un gasto total de E° 631.720,95, correspondiendo un 92.80% a gastos de construcción del embalse, un 1.90% a canales; 1.84% a gastos de las inversiones a nivel predial; el 3.46% a gastos de operación. Los años siguientes son exactamente iguales a los correspondientes analizados en la primera alternativa (Véase Cuadro Nº 2 Anexo 4).

7. FINANCIAMIENTO

7.1. Financiamiento del proyecto en general

7.1.1. Capacidad de autofinanciamiento de las unidades de producción

Para la determinación de la capacidad de autofinanciamiento de las unidades de producciones se analizan, en forma global, los dos planes de cultivo propuesto. En términos generales el utilizar la alternativa hortícola resulta una mayor capacidad de pago que si se utilizara la alternativa mixta.

La alternativa hortícola, presenta un incremento anual de la capacidad de pago desde el primer año, y estabilizándose en el tercer año. Estas cifras son: para el primer año de E° 59.606,77; para el segundo año E° 93.574.62; y para el tercer año E° 115.778,50. (Ver Cuadro Nº 18 del Anexo 2).

La alternativa mixta, que tiene igual período de transición, presenta una capacidad de pago al primer año de E° 15.683.76; para el segundo año E° 35.802.81 y para el tercer año E° 54.875,01, esta última cifra es la que se estabiliza para los años siguientes (Ver cuadro Nº 20 del Anexo 2).

7.1.2. Necesidades de crédito

Se considera que el financiamiento inmediato necesario para las inversiones, ya sean las de riego como las a nivel predial, debe provenir de fuera del valle; dado que los productores del área no poseen, en el instante necesario, de recursos propios para este tipo de inversiones.

7.1.3. Fuentes de financiamiento

La fuente de donde se puede obtener financiamiento para este proyecto, está dada por los organismos estatales especialmente el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), quien podrá ser el organismo financiador de los gastos a nivel de proyecto, como también los necesarios a nivel predial.

Las condiciones de estos créditos son, en la actualidad, de un plazo de cuatro años y once meses con un interés del 12% anual y no reajustable; plazos mayores al anteriormente indicado, son reajustables. Además existe otro crédito de corto plazo (un año) con el mismo interés (12% anual).

Es posible a los agricultores recurrir a otro tipo de créditos de corto plazo, en otras instituciones privadas de crédito.

Se estima que el Instituto de Desarrollo Agorpecuario financiará, en la alternativa de construcción del muro con trailla auto-cargadora, el 94.39%, lo que significan E° 807.529,60, lo que se distribuye en un 84.75% para el embalse, un 1.40% para canales y un 8.24% para capital circulante, mientras que se estima que los propios agricultores podrán financiar el 5.61% de los gastos (Ver cuadro Nº 3 Anexo 4).

En el caso de la segunda alternativa, construcción con mototrailla, el Instituto de Desarrollo Agropecuario deberá financiar el 93,31% o sea E° 668.779,60; mientras que los propios agricultores sólo financiarán el 6.69% de los gastos, que corresponden a E° 47.951,00 (Ver Cuadro Nº 3 Anexo 4).

8. ADMINISTRACION DEL PROYECTO

8.1. Estructura general de organización para la ejecución

La ejecución del proyecto en su parte de ingeniería será desarrollada por el Servicio Agrícola y Ganadero, una vez que la Dirección de Riego del Ministerio de Obras Públicas haya realizado el proyecto técnico definitivo; ya que dadas las características presentadas en el estudio de este anteproyecto, se hace necesario la participación de dicha Dirección. La implantación del plan hortícola propuesta será responsabilidad del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y de los propios agricultores.

El Servicio Agrícola y Ganadero pondrá a disposición de la ejecución del proyecto sus maquinarias y personal técnico, a través de su Area Melipillana y su División de Conservación de Recursos Agrícolas (DICORA).

8.2. Programación de la ejecución

Para la ejecución de la parte ingenieril del proyecto es aconsejable utilizar algunas de las nuevas técnicas de programación existentes. Se aconseja utilizar la técnica de programación PERT, por su simpleza y por presentar además, la cualidad de ser un buen sistema de control en la ejecución misma.

Por carecer de buenas fuentes para obtener datos más o menos ajustados, sólo se pretende en este estudio dar, más bien, una metodología de uso de esta programación, que una programación de la ejecución.

8.2.1.- Programación con el método PERT

8.2.1.1. Actividades a ealizar: Se enumeran sólo actividades globales.

0 - 7: Hacer camino hacia zona vertedero
0 - 2: Preparar el campamento
0 - 1: Hacer caminos al muro y zonas de empréstitos
7 - 8: Hacer delcalce zona vertedero
8 - 9: Hacer heridos para el vertedero
9 -13: Construcción vertedero
13 -11: Revestimiento colchón de agua
2 - 3: Descalce zona muro
3 - 4: Descalce muro
4 - 5: Herido núcleo
5 -14: Herido parte difícil

14 - 6: Construir muro interceptor de concreto
1 - 6: Descalce zona empréstito
6 -15: Construir el muro
15 -10: Colocar tubo y caja de aducción
10 -11: Construir los canales.

8.2.1.2. Retículo de las actividades: En este retículo se ubican las actividades, de tal forma que se generan diferentes caminos o rutas que se realizan en forma simultánea. Ver figura Nº 1.

8.2.1.3. Cálculo de tiempo esperado y de la varianza: Al realizar el estudio de las actividades se extrajeron entre las personas que han realizado este tipo de actividades, los tiempos más óptimos, los más pesimistas y los más probables para cada actividad.

El cálculo del tiempo esperado (t^e) se calcula en base a estos tres tiempos, antes indicados, como si se tratase de una media ponderada, con la siguiente ecuación:

$$te = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Una vez determinado el tiempo esperado se calculan las varianzas con la fórmula:

$$S^2 = \frac{(b - a)^2}{6}$$

Los tiempos esperados (te) y las varianzas de las actividades se detallan en el Cuadro Nº 4 del Anexo 4.

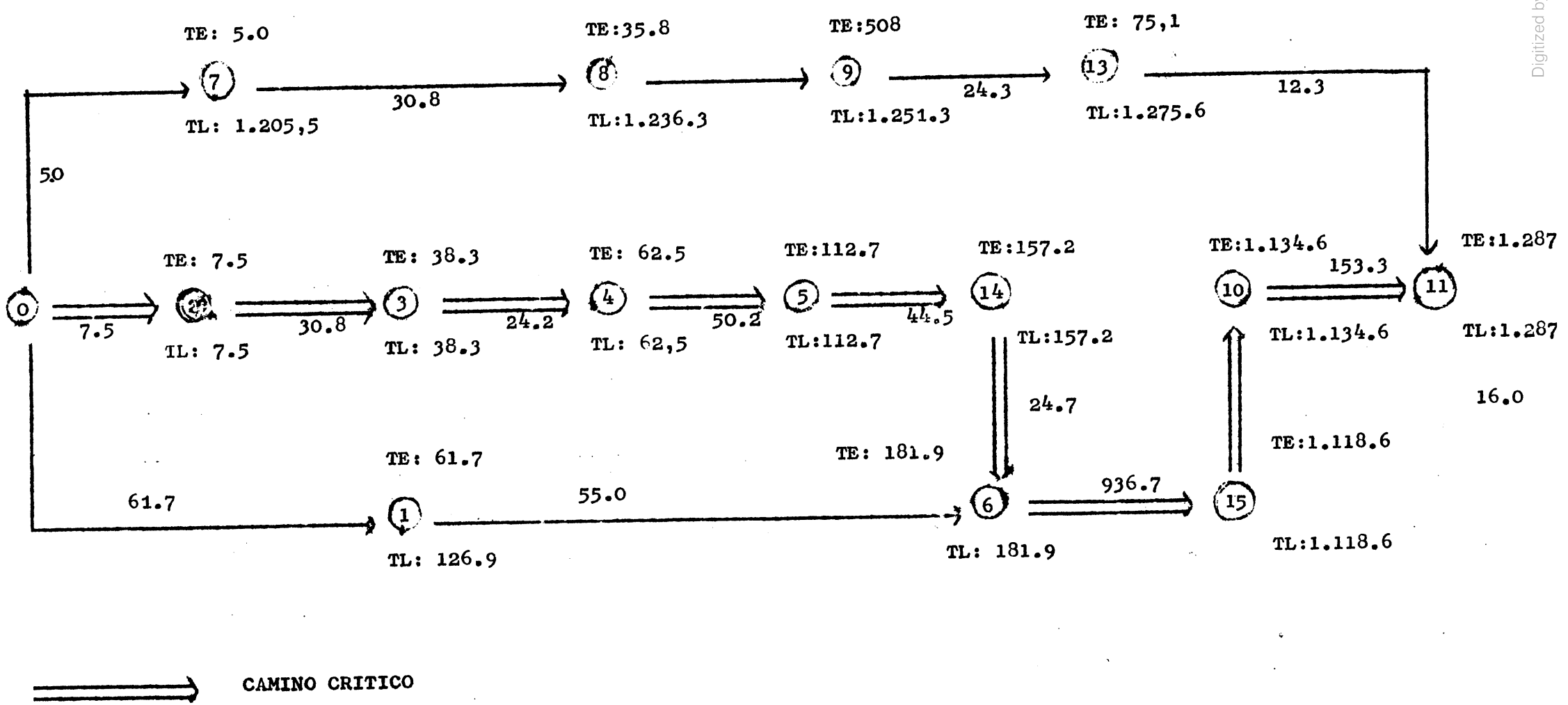
8.2.1.4. Cálculo del tiempo más bajo esperado y del más alto permitido para terminar cada suceso: Las determinaciones para estos tiempos se expresan en el retículo de la figura Nº 1; en que TE corresponde al tiempo más bajo esperado y TL al tiempo más alto permitido. El camino o recorrido con menor holgura es el más crítico y cualquier atraso en el atrasa al proyecto completo. Para este caso el camino crítico es el recorrido 0-2-3-4-5-14-6-15-10-11; y que demora 1.287,9 horas, si se consideran 8 horas diarias y 25 ds. hábiles al mes se tiene que el proyecto demoraría 6 meses y medio, considerando un equipo de máquinas completo.

Claro es que en los otros dos caminos hay bastantes recursos disponibles que podrían trasladarse, los accesos, al camino crítico dándole a este última mayor holgura.

FIGURA Nº 1

DIAGRAMA PERT PARA LAS OBRAS DEL EMBALSE LO ABARCA

(Actividades Globales)



9. EVALUACION DEL PROYECTO

Para analizar los beneficios del proyecto o sea determinar su factibilidad económica, se hace un análisis tanto a nivel de proyecto como también a nivel predial.

9.1. A nivel de proyecto

La evaluación a nivel de proyecto se realiza, en este estudio, en base a cuatro indicadores, estos son:

Relación beneficio/costo
Relación capital/producto
Tasa interna de retorno
Incremento de la productividad.

9.1.1.- Beneficio/costo

Con este indicador se analizan las dos alternativas de cultivo y las dos alternativas de construcción del muro, con base a dos tasas de interés; al 6% correspondiente a las tasas de interés de los bancos internacionales y al 12% que es la tasa del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

Este estudio adopta dos criterios para obtener esta relación, uno es el dado por CEPAL en su Manual de Proyectos; y el otro es el dado por los economistas Jorge Ahumada y José Olalquiaga en el estudio "Evaluación Económica del riego de las Pampas de Chimbuta" publicado por ILPES en el año 1963.

9.1.1.1. Primer criterio: CEPAL x/ considera que para el cálculo de Beneficio/costo debe hacerse en base a los beneficios netos obtenidos en base al aumento del valor bruto de la producción restando los costos complementarios. En base a lo supuesto tiene la siguiente ecuación matemática:

$$\frac{B}{C} = \frac{\left[\Sigma Ii\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.r.c.)\ n - \left[\Sigma C\ i\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.r.c.)\ n}{\left[\Sigma Ci\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.r.c.)\ n + \left[\Sigma Vm\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.r.c.)\ n}$$

Donde:

Ii = valor bruto de la producción del año; obtenidas con las inversiones.

CCi= Costos complementarios del año i; resultante del proyecto.

Ci = Costos de operación del año 1 (excluídos los de capital fijo).

x/ Manual de Proyectos de Desarrollo Económico. Naciones Unidad-1958.

Km = Inversiones del proyecto
(f.s.a.) i = Factor de actualización correspondiente al año i.
(f.r.c.) n = Factor de recuperación del capital, supuesta.

Los resultados que se obtienen utilizando este criterio son los siguientes (aquí en el texto sólo se hará referencia a la taza del 12%): plan hortícola con inversiones de construcción con autocargadora, 1.535; plan hortícola con alternativa de construcción con mototrailla 1.852; plan mixto, muro construido con autocargadora 0.685; plan hortícola con muro construído con mototrailla, 0.827 (Ver cuadro Nº 1 Anexo 5). En los cuadros Nº 7, 8, 9 y 10 del mismo anexo se exponen los cálculos de actualización y determinación, de los costos complementarios, de las inversiones y de los costos de operación.

9.1.1.2. Segundo criterio: Los economistas, Jorge Ahumada y José Olalquiaga, calculan, en su estudio "Evaluación Económica del riego de las Pampas de Chimbote, la relación beneficio/costo en base al valor bruto de la producción y no en base a los beneficios netos. Este criterio queda expresado en la siguiente ecuación matemática:

$$\frac{B}{C} = \frac{\left[\sum Ii\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.a.c.)\ n}{\left[\sum Cti\ (f.s.a)\ i\right]\ (f.a.c.)\ n + \left[C\ Km\ (f.s.a.)\ i\right]\ (f.a.c.)\ n}$$

Donde Ii, Km (f.s.a.) i y (f.a.c.) n son los mismos utilizados en el primer criterio; Cti corresponde a los costos totales de operación en el año i, ocasionados por el proyecto y estos están formados por los costos de operación de las obras de riego (el Ci del primer criterio) más los costos de operación a nivel predial (el CCi del primer criterio).

Los resultados obtenidos utilizando este criterio, para la tasa de interés al 12%, son los siguientes: plan hortícola utilizando alternativa uno de construcción (trailla autocargadora) 1.202; plan hortícola construyéndose el muro con alternativa Nº 2 (metotrailla) 1.590; plan mixto utilizando alternativa Nº 1 de construcción 0.701; plan hortícola utilizando alternativa Nº 2, 0.928 (Ver Cuadro Nº 2 Anexo 5).

9.1.1.3. Análisis de los resultados: Considerando en primera instancia, que la relación beneficio/costo, no debe ser inferior a 1.00, se concluye que la alternativa o plan mixto de cultivo no se puede implantar. Por otro lado si se estima que la relación, para que se pueda implantar un proyecto, no debe ser inferior a 1.5; se presenta, según el criterio utilizado, el siguiente panorama.

- Para el primer criterio, con base del 12% de interés, se considera factible el plan hortícola con cualquiera de las dos alternativas de construcción.

- Para el segundo criterio, siempre en base al 12%, sólo cumpliría con el requisito de superar a 1.5, el plan hortícola utilizando mototrailla en la construcción del embalse.

En términos generales se puede concluir que la alternativa a implantar es la hortícola; y que el muro en lo posible se construya con mototrailla.

9.1.2.- Relación Capital/producto

Este indicador se calcula al valor total de las inversiones y al valor agregado del incremento de superficie, en el año de consolidación, tercer año para nuestro caso. La expresión matemática está dada por la siguiente ecuación:

$$\frac{C}{P} = \frac{Km}{V.A.T. - V.A.A.}$$

Donde:

Km = inversiones
V.A.T. = valor agregado total, al año de consolidación
V.A.A. = valor agregado actual.

Como el análisis a través del indicador beneficio/costo rechaza la implantación del plan mixto; la relación capital/producto se calcula sólo para el plan hortícola. Se obtienen los siguientes resultados:

- Plan hortícola con alternativa 1 de construcción (autocargadora): 2.694.
- Plan hortícola con alternativa 2 de construcción (mototrailla): 2.247.

Estos valores se consideran óptimos para un proyecto agrícola.

9.1.3.- Tasa interna de retorno

Este indicador parece ser, en la actualidad, el más indicado y que por otro lado es el preferido por los bancos internacionales, para otorgar sus créditos.

$$\Sigma\left(\frac{BNi}{1+r}\right) = 0$$

BNi = beneficio neto al año i.
r = tasa interna de retorno.

Este indicador permite tener una idea clara de la tasa de retorno de las inversiones, permitiendo además saber el interés que puede soportar un proyecto; y que por otro lado facilita la idea de la cantidad de años en que se puede amortizar la deuda.

Al igual que para el cálculo de la relación beneficio/costo, aqui se utilizan los dos criterios, pero que en este caso ambos dan resultados iguales. (Ver cuadro Nº 3 y Nº 4 del Anexo Nº 5)

Los resultados obtenidos son, solo se analiza plan hortícola, para la alternativa de construcción con autocargadora, un 17,096 %; y para la alternativa de construcción con mototrailla, un 20,28 %.

9.1.4.- Incremento de la productividad

Este indicador utiliza para sus cálculos los valores agregados actuales y los del proyecto, que se expresan según la siguiente ecuación matemática:

$$\left(\frac{A}{B} \times 100 \right) - 100 = \text{I.P./ predio}$$

De donde :

A = Valor agregado total - Valor agregado actual = valor agregado del proyecto.

B = Valor agregado actual.

En esta ecuación no apareció el número de predios dado que tanto el denominador como el numerador ya están referidos a predio promedio, o sea en forma compuesta la ecuación sería, siendo n el número de predios :

$$\left(\frac{A/n}{B/n} \times 100 \right) - 100 = \text{I.P./ predio}$$

Además este indicador por trabajar con número de predios constantes se confunde con concepto de incremento de productividad de la tierra.

El incremento de la productividad por predio que se obtiene en este proyecto alcanza a la cifra de 208,2440 %, lo que de una idea de un incremento altísimo.

9.2.- Situación a nivel de los prédios

Como la evaluación a nivel de proyecto da solo una idea global de la situación, se hace necesario analizar la situación a nivel predial y determinar, entonces, en mejor forma las posibilidades de pago de cada predio. Sólo se estudia la situación en base al plan hortícola, por motivos anteriormente citados.

9.2.1.- Entrada bruta

El valor bruto de la producción en el año de consolidación aumenta en relación al actual, en aproximadamente un 450 %(Ver cuadro Nº 13 Anexo Nº 2). La explotación Nº 1 es la que tiene el menor incremento y va desde un valor actual de E° 31.510,00 a un valor, al año de consolidación de E° 33.851,16; la explotación de mayor incremento es una que en la actualidad no tiene entrada bruta y alcanza al tercer año E° 28.609,87. La Entrada Bruta promedio actual de E° 4.958,35 y aumenta a E° 21.545,55 en el año de consolidación.

9.2.2.- Gastos

Los gastos, sin incluir los salarios, aumentan en un 23 % aproximadamente; presentándose una explotación que tiene el menor incremento, con valores iniciales (Actual) de E° 2.815,58 y termina con un valor de E° 2.991,48; por otro lado el que presenta un mayor incremento tiene como valor actual E° 0,0 y al año de consolidación alcanza a gastos de E° 2.110,77 (Ver cuadro Nº 4 Anexo 2). En promedio los gastos ascienden desde E° 949,11 como valor actual a E° 2.184,87 al tercer año. Mientras que los gastos de mano de obra se incrementan en aproximadamente en un 400 %. El gasto de mano de obra promedio aumenta de E° 2.266,96 como valor actual a E° 9.450,77 al año de consolidación.

9.2.3.- Resultado económico

Se analizan, en este estudio, para este efecto tres indicadores, a saber : Producción neta o valor agregado, ingreso del tra-

bajo y utilidad líquida x/.

9.2.3.1. Producción neta: En forma global se presenta un incremento del orden del 400.00% en promedio; mientras el predio de menor incremento aumenta desde B/ 28.694,42 como valor actual a B/ 30.847.95 al año de consolidación; el de mayor incremento presenta un valor actual de B/ 0.0, y llega a un valor de B/ 26.328.37 al tercer año de proyecto (Ver cuadro Nº 5 Anexo 5). La producción neta promedio es de B/ 4.009.24 como valor inicial al de B/ 19.360.68 al año de consolidación.

9.2.3.2. Ingreso del trabajo: Este ingreso en la actualidad es igual a la producción neta dado que no se determinaron depreciaciones. Los valores de los restantes años, incluyendo el año de consolidación, son prácticamente iguales a sus respectivas producciones netas, motivado por las depreciaciones consideradas son muy bajas por predio (Ver cuadro Nº 5 Anexo 5). El ingreso del trabajo promedio asciende desde B/ 4.009,24 al año actual a B/ 19.279.09 en el tercer año de proyecto.

9.2.3.3. Utilidad líquida: Este indicador se calcula restando al ingreso de trabajo los gastos totales de mano de obra. En forma global representa un incremento de un 500% aproximadamente. La situación a nivel de cada predio, presenta el de menor incremento con un valor actual de B/ 16.200,18 y un valor final (al año de consolidación) de B/ 17.312,52; mientras que el de mayor incremento presenta un valor inicial de B/ 1.140,88 y termina con un valor de B/ 15,005,01. La utilidad líquida promedio tiene un valor actual de B/ 1.802,28 y llega al tercer año a B/ 9.828,32 (Véase cuadro Nº 6 Anexo 5).

Se estima la utilidad líquida, en este caso, como un parámetro de medida de la capacidad de pago. Es por ello que se concluye que el predio que más plazo necesita para amortizar la deuda correspondiente, requiere de un mínimo de 8 años.

---

x/ Producción neta = Entrada bruta - Gastos directos (sin salarios. Equivale al producto bruto a nivel de área.

Ingreso del trabajo = Producción neta - depreciaciones. Equivale al valor agregado neto a nivel de área.

Utilidad líquida = Ingreso del trabajo - Mano de obra.

A N E X O S

Anexo 1. ESTUDIO DE SUELOS VALLE "LO ABARCA"

Anexo 2. CUADROS REFERENTE A LA PLANIFICACION A NIVEL DE UNIDADES DE PRODUCCION

Anexo 3. CUADROS, CALCULOS GRAFICOS Y PLANOS REFERENTE A LA INGENIERIA DEL PROYECTO

Anexo 4. CUADROS REFERENTE A LOS GASTOS, AL FINANCIAMIENTO Y A LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Anexo 5. CUADROS REFERENTE A LA EVALUACION DEL PROYECTO.

- - - - - - -

ANEXO 1

ESTUDIO DE SUELOS VALLE "LO ABARCA"

I. Objetivos del estudio

El objetivo principal del presente estudio es el llegar a conocer, a nivel detallado, los suelos que existen en la zona de Lo Abarca y poder contar, de este modo, con la información básica necesaria para proyectar planes técnicos y económicos posteriores que permitan un sustancial mejoramiento en el uso de los recursos agrícolas y ganaderos con que se puede contar.

Es por esta razón, que la información aquí entregada, deberá ser considerada por el especialista en riego, en fitotecnia y en economía agraria: los que conjuntamente podrán entrar en planificaciones posteriores y poder así, llegar a una solución que sea la que más se adapte a las condiciones que se presentan en la zona bajo estudio.

II. Indice

El orden a seguir será el siguiente:

1. Descripción general del área Lo Abarca
2. Descripción de unidades de suelos mapeados y relaciones entre ellas.
3. Interpretación de los suelos en cuanto a sus posibilidades, tanto individuales como en general y explicación de los problemas de manejo de cada unidad de suelo.

1.- Descripción general del área

El área del Valle Lo Abarca se encuentra ubicado a 5.5 Kms. al Este de San Sebastián, Comuna de Cartagena, Depto. de San Antonio.

La zona estudiada es un valle bajo, circundado por cerros de la cordillera de la Costa en sus cuatro sentidos. En ella, se encuentran suelos de diferente origen, aún cuando la alta salinidad de sus agua de norias induzca a pensar en un antíguo lecho marino. Hay sectores de suelos Coluviales, otros en posición de terraza marina, suelos truncados por inundaciones más o menos periódicas del Estero Lo Zárate y del Estero que baja de Quebrada Lo Abarca.

El relieve del área es, típicamente un bajo plano, con pendiente predominante hacia el sur y un cordón de lomas suaves, que se notan más acentuadas hacia el Este del valle, entre Quebrada Lo Abarca y el Estero Lo Zárate. El desagüe natural del valle se efectúa por el sudeste de él.

[illegible]

[illegible] . [illegible]

I. [illegible]

[illegible]

II. [illegible]

[illegible]

III. [illegible]

[illegible]

IV. [illegible]

[illegible]

El área disfruta de un clima privilegiado, por cuanto los cerros circundantes lo protejen de los vientos marinos y de la nubosidad proveniente del Océano Pacífico. Como consecuencia de esto, el valle recibe un mayor número de horas-sol al año que el resto de la región, característica que favorece los cultivos delicados que encuentran, además una protección natural contra los vientos.

La lluvia se concentra en tres o cuatro meses (Mayo a Agosto, principalmente) y su pluviometría anual es alrededor de 500 mm., lo que amplía la época de uso agrícola del suelo, pero siempre que cuenten con una buena dotación de agua de riego.

No obstante lo anterior, los cultivos tempranos se ven dificultados, en gran parte por la ocurrencia de heladas, sobre todo por que su ocurrencia se prolonga a veces, hasta el mes de Octubre.

2.- Descripción de unidades de suelos mapeados y relaciones entre ellas

Por tratarse de un estudio aplicado a uso de los suelos y no de clasificación, las unidades no llevan nombre sino que se les ha asignado un número. Estas unidades se separan de acuerdo a las características de sus perfiles, pero posteriormente, se hará una reagrupación de ellas en cuanto a las aptitudes de uso y manejo similar que presentan.

La ubicación de cada una de ellas se puede encontrar fácilmente en el mapa que se anexa a este informe.

En cuanto a la posición topográfica, los suelos se pueden separar en 2 grupos: A) de Lomas y B) Planos. A su vez, los suelos esencialmente planos se pueden encontrar: a) alterados y/o truncados por crecidas del Estero Lo Zárate y del Estero Lo Abarca y por otras inundaciones (ruptura de tranques vecinos) y b) no alterados o tan ligeramente alterados de modo que sus potencialidades productivas no hayan sufrido menoscabo.

GRUPO A.- Suelos en posición de Lomas

Unidad 3

La posición topográfica es de lomas intermedias y bajas, extendiéndose hasta posición de piedmont.

Se describió el siguiente perfil:

0-18. Color 10YR 3/2 en húmedo, Franco. Capa arable, suelta con presencia muy abundante de arena gruesa y grava pequeña, de bordes angulares.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

18-30. Color 10YR 3/2 en húmedo, Franco arcillosa; masivo con tendencia a romper en bloques subangulares gruesos; duro en seco y firme en húmedo. Poros finos y medios muy abundantes. Grava cuarzosa de pequeño diámetro, de color 10YR 5/2 en húmedo, muy abundante.

30-120 y más. Color 10YR 4/1-3/2, arcilloso arenoso; masivo con tendencia poco acentuada de romper en bloques subangulares, finos; muy duro en seco y muy firme en húmedo; ligeramente plástico, ligeramente adhesivo. Se presentan núcleos de precipitación física, de color 10YR 5/8, pequeños distintos. Grava cuarzosa, pequeña, de aristas angulares, muy abundante. El porcentaje de arcilla aumenta en profundidad.

Unidad 4

Esta unidad corresponde a las lomas altas y parte de las intermedias. Queda sobre la cota de riego pero por su posibilidades ganaderas se incluyó en el estudio.

Estas posibilidades ganaderas se refieren a la aptitud moderada a establecimiento de praderas artificiales. La principal limitante que se presenta es la alta pendiente que soporta el suelo, que a su vez, debido a su constitución presenta una elevada erodibilidad.

El suelo se puede definir como un perfil, más o menos uniforme, arcillo arenoso en sus primeros 10 cms; casi totalmente libre de grava; que en profundidad se torna algo más liviano, areno Franco hasta los 50 o 70 cms. donde aparece una estrata de arena fina compactada y con moteados abundantes y prominentes. El perfil descanza sobre una acumulación de CaCo 3 compactado, 10YR 6/2-6/3 en húmedo.

Unidad 5

Su posición topográfica es de cono coluvial, que actualmente, por arrastre de materiales desde las lomas, se ha erosionado fuertemente, presentándose surcada por zanjas y cárcavas, las que cubren un alto porcentaje de la superficie de la unidad.

Es un suelo bastante uniforme de profundidad muy adecuada para praderas. En su estrata superior, el suelo es franco para ir haciéndose franco arcilloso, alrededor de los 80 cms. Los límites entre estratos son muy pocos acentuados, lo que denota un mismo origen depositacional. Libre o casi libre de grava.

El drenaje interno es moderadamente bueno, lo que se visualiza a través de una pequeña cantidad de núcleos de alterancia de redox, que además son levemente marcados. Drenaje externo excesivo que soportan pendientes entre 2 y 8%.

GRUPO B.- a) Suelos planos, alterados

Unidad 6

Este suelo originalmente era el mismo de unidad I pero, por efecto de arrastre de material de un estero que nace en una quebrada al Noroeste de esta Unidad, el suelo se erosionó y sufrió redepositación de material esencialmente arenoso. Su posición es de piedmont.

No es necesario entrar en una descripción detallada de la unidad por cuanto su superficie es muy pequeña y solamente consiste en diversos estratos de arena y material areno franco, hasta aproximadamente 70 cms., bajo las cuales empiezan aparecer bolsones arcillosos que, seguramente, conformaban el sustrato del suelo en su estado virgen.

Unidad 7

En un suelo de origen coluvial pero que ha sufrido truncamiento por arrastre del agua y redepositación aluvial de material arenoso en un grado medio pues en sectores la alteración es pequeña y en otros es algo mayor. El detalle del pérfil es el siguiente.

0-10. Color 10YR 6/2-5/2 en húmedo; estrata de arena, suelta, que en su límite inferior presenta una estrata delgada de ripio, compactada, Límite inferior gradual lineal.

10-40. Color 10YR 6/2-5/2, estrata de mezcla de arena y ripio, coluvial y aluvial, más o menos en igual proporción. Existen, además bolsones de material franco limoso, ligeramente duro en seco, friable en húmedo, no plástico, ni adhesivo, se presentan abundantemente, moteados a causa de alternancia de procesos de oxido-reducción. Límite inferior gradual lineal.

40-57. Color 10YR 4/2 en húmedo; franco arcillo limoso; estructura de bloques medios angulares, que tiende a romper a bloques subangulares, firmes; duro en seco, ligeramente firme en húmedo, ligeramente adhesivo, moderadamente plástico. Alta porosidad fina y media, oxidaciones férricas muy abundantes, de color 25YR 4/8, su aspecto semeja a un mosaico. Límite inferior gradual lineal.

57-67. Estrata de transición. Color 10YR 4/2; arenoso franco; sin estructura; no plástico, no adhesivo. Oxidaciones férricas de color 5 YR 4/6 moderadamente abundante. Existen vetas de ripio mezcladas con material de la estrata inferior. Límite inferior gradual lineal.

67-103. Estrata de ripio sucio, de color 10YR 6/2 en húmedo que presentan vetas de oxido-reducción muy abundantes y distintas, 5 YR 4/6. Además, se encuentran bolsones de arena fina. Toda la estrata presenta, tendencia a la compactación. Límite inferior abrupto,lineal.

103 y más. Color 10YR 4/2 en húmedo, franco arenoso, masivo gran presencia de moteados 5 YR 4/6.

Unidad 8

Es una unidad que originalmente debe haber consistido en diferentes suelos pero que se encuentra en la actualidad profundamente deteriorada por las crecidas de los 2 esteros ya mencionados y por lo tanto, desde el aspecto de manejo de suelos, deben ser incluídos dentro de la misma unidad. Pero, se han separado en 2 subunidades dependiendo del Estero Lo Zárate que divide la unidad principal.

Unidad 8 I (Sector Norte del Estero Lo Zárate)

0-10. Color 10 YR 5/3 en húmedo, arenoso; límite inferior abrupto ondulado.

10-38. Color 10YR 3/3 en húmedo. Arcillo franco; masivo. Presencia de grava cuarzosa que en la parte superior de la estrata es muy abundante y hacia su límite inferior es común. Límite inferior abrupto lineal.

38-67. Color 10YR 4/4 y 10YR 4/2 en húmedo; arenosa; sin estructura; duro en seco, ligeramente firme en húmedo. La matriz presenta oxidaciones comunes 5 YR 5/6 en húmedo. Límite inferior abrupto ondulado.

67-87. Estrata de arena de color 10YR 6/2 en húmedo; presencia de grava pequeña de origen coluvial, suelta a semicompactada. Estrata de profundidad variable. Límite inferior abrupto lineal.

87 y más. Color 10YR 4/2 en húmedo; franco limoso; sin estructura. Presenta moteados por mal drenaje, comunes distintos, 10YR 7/4 en húmedo. También hay alternancia de procesos redox, 5 YR 5/6 en húmedo.

Unidad 8 II (Sector Sur del Estero Lo Zárate)

0-25. Depositación producida por las crecidas del Estero Lo Zárate. 10YR 3/4-4/4; textura limo arenoso; estructura laminar en parte superior e inferior de la estrata y en la parte media tendencia a la formación de bloques medios y finos, firmes; moderadamente duro en seco, friable en húmedo; presenta un alto porcentaje de materia orgánica. Se notan vetas de oxido-reducción, sin moteados. Límite inferior abrupto lineal.

25-45. Estrata de arena fina 10YR 6/3-5/3 en húmedo; se presentan pequeños bolsones de arena gruesa de igual color; en la parte superior de la estrata, existe tendencia a la compactación al parecer, debido a algún agente químico cementante. Límite inferior abrupto lineal.

45-65. Color 10YR 3/3 en húmedo; franco; sin estructura; oxidación es 5 YR 5/6 en húmedo. No se presentan moteados. Límite inferior gradual ondulado.

65-82. Ripio sucio 10YR 4/3 en húmedo, semicompactado; sin moteados ni procesos de redox. Límite inferior gradual ondulado.

82-109. Color 10YR 4/4; areno franco; masivo; ligeramente sucio y friable; moteados pequeños difusos, presentes de color 10YR 4/2; hay gravas pequeñas y arena gruesa angular, comunes. Límite inferior abrupto lineal.

109 y más. Arena fina 10YR 5/3; hacia la parte inferior se va tomando arena franco; suelto, friable, existen vetas de oxido-reducción, difusas.

Unidad 9

No se tiene descripción de esta unidad que queda fuera del área en estudio (corresponde a Lo Zárate) pero se incluyó por la posibilidad que pudiera existir de quedar bajo riego. En todo caso es un suelo bastante similar al descrito bajo 8 I, sobre todo en las cercanías del estero Lo Zárate.

Aparentemente no existen diferencias de manejo entre las 4 unidades reunidas en el grupo B subgrupo de suelos.

GRUPO B.- Subgrupo b.- Suelos Planos no Alterados

Dentro de las divisiones en que se han encuadrado los suelos, los mejores desde el punto de vista agrícola son aquellos ubicados en el grupo B y dentro de él, los consignados como (b) (no alterados).

Hay que hacer notar que aún cuando, lo suelos del grupo A no están alterados ni truncados, agrícolamente tienen bajo valor pues sus pendientes son bastante fuertes y su uso, como se verá luego, es eminentemente ganadero. Los suelos incluídos en el grupo B, subgrupo b están dados por las unidades 1 y 2.

Unidad 1

0-10. Color 104R 3/3; franco arenoso; sin estructura; dura en seco; moderadamente firme en húmeda; poros finos y medios muy abundantes. Se presenta, abundantemente, arena gruesa de bordes sub-angulares y en la parte superior de la estrata, existe un bolsón de esta arena. Límite inferior presenta tendencia a compactación. Límite inferior gradual lineal.

30-50. Color 10YR 3/3 en húmedo; franco arenoso, poros finos y medios abundantes; sucio en seco, firme en húmedo, alta concentración de moteados producto de alternancia de procesos de óxido-reducción. Límite inferior abrupto lineal. Grosor de la estrata, variable.

50-65. Estrata de ripio de espesor variable, de bordes angulares y subangulares, aunque también aparecen algunos bordes redondeados. Además, al pie de la estrata se presenta una delgada capa de arena fina. Límite inferior abrupto lineal.

65-80. Color 10YR 5/6-5/8 en húmedo; arenosa; ligeramente duro en seco y ligeramente friable en húmedo; grano suelto. Pequeño contenido de grava fina.

80-95. Estrata de transición. Color 10YR 2/2 en húmedo, arcillo arenoso; masivo, ligeramente adhesivo, moderadamente plástico, moderadamente duro y firme. Poros finos medios comunes, moteados de redox abundante, distritos 10YR 5/6.

95 y más. Color 10YR 2/2; arcilloso, masivo; muy duro en seco, muy firme en húmedo; porosidad fina y media presente.

Unidad 2

Este suelo se puede denominar misceláneo, pues es el mismo de la Unidad 3 pero que ha sufrido depositaciones coluviales desde los cerros adyacentes y otros pequeños arrastres de materiales por el el Estero Lo Abarca sin que esto signifique estar en presencia de un suelo alterado o truncado pues se refiere a un proceso genético de formación de suelos y no a inundación posterior a su formación. Su posición es preferentemente plana aunque algo alcanza a ocupar en piedmont.

Por lo dicho, es muy difícil encontrar una descripción representativa de la unidad. En líneas generales, se puede resumir de la siguiente forma:

0 - ± 5. Color 10YR 2/2 en húmedo; limo arenoso; estructura laminar débil; color oscuro por gran abundancia de materia orgánica. Límite superior abrupto lineal.

5-50. Color 10YR 3/2-4/2; arcillo limoso, marcada tendencia a estructura laminar en la cabeza de la estrata que será ± a los 30 cms. a estructura columnar grande que desaparece hacie el pie de la estrata. Las columnas contienen cerosidades de arcilla; duro y ligeramente firme, plástico y ligeramente adhesivo; poros finos y medios abundantes; moteados 10YR 5/6 presentes.

50-70. Arcillo limoso; masivo, alto contenido de moteados y oxidación férricas, en forma de módulos. Límite inferior abrupto lineal.

70-90. Arcillo franco; masivo; se denota transición hacia un suelo similar al de la Unidad 3.

90 y más. Aparece suelo Unidad 3

Cabe hacer notar que la profundidad a que aparece cada estrata es variable, así como también que en algunas partes puedan no presentarse todas ellas.

3.- Interpretación de los suelos en cuanto a sus posibilidades, tanto individuales como en general y explicación de los problemas de manejo de cada unidad de suelo

En este capítulo, se analizarán las unidades ya descritas en cuanto a sus posibilidades y aptitudes agropecuarias más relevantes. Es por eso, que no se considerarán las unidades aisladamente, sino que se relacionarán entre sí de acuerdo a las características similares enunciadas individualmente en las descripciones precedentes.

GRUPO DE SUELOS PLANOS NO ALTERADOS

Incluye a las unidades 1 y 2. Los suelos que abarcan estas unidades representan lo mejor en cuanto al potencial agrícola existente en el Valle Lo Abarca; sobre todo el correspondiente a la Unidad 1, y se puede decir que en el rubro hortícola, es donde van a rendir los máximos beneficios. La fruticultura, en cuanto a suelo, es plenamente factible, pero encuentra su mayor limitante en las heladas de primavera (Septbre y Octb.) que producen daños muy marcados en la floración de las especies frutales. Son suelos que soportan cultivos intensivos, especialmente la Unidad 1, pues su calidad es algo superior a la Unidad 2.

En cuanto al manejo de los suelos deberá estudiarse un programa de fertilización, puesto que son suelos de mediana fertilidad inherente. En todo caso, este programa por ningún motivo será intensivo pues estos suelos no lo necesitan.

Con respecto a labores culturales, se debe establecer que aunque son suelos de alta erodibilidad por su constitución (tipo de arcilla y bajo % de materia orgánica en el perfil, sobre todo la Unidad 1), no representan grave peligro el incorporarlos al riego por cuanto sus pendientes son muy poco pronunciadas. De todas formas, no se debe adaptar ningún método de riego, sin previo estudio en terreno; por otro lado, no se debe abusar de las labores culturales, como corrientemente sucede, puesto que la destrucción de la estructura va a producir un mayor arrastre de partículas por el agua de riego.

Los suelos de la Unidad 2 son más arcillosos y al parecer, por su estructura contienen elevado % de sodio; por ésto, es recomendable la aplicación de una dosis moderada de yeso para eliminar el sodio y con ello terminar con la acción dispersante de este catión sobre las partículas del suelo.

[illegible] variable, [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

GRUPO DE SUELOS PLANOS ALTERADOS

En general estos suelos han perdido su perfil por inundaciones o por arrastres ocasionales (lluvias torrenciales u otras causas), además, se han depositado en ellos estratos arenosos sin orden regular hasta más o menos 1.00 mt de profundidad.

De acuerdo a esto, los suelos pueden ser utilizados sin mayores inconvenientes para usos ganaderos, estableciendo en ellos praderas artificiales o bien cultivos extensivos (cereales). Pero si se pretende utilizarlos en chacarería y hortalizas, la baja fertilidad será el mayor problema.

Un programa de fertilización intensiva es indispensable y deberá ser estudiado detalladamente, completándose con la adición de materia orgánica.

Para incorporar estos suelos al riego, deben contemplarse, previamente tres aspectos de conservación y manejo:

a) Se debe diseñar primeramente defensas para que estos suelos no sufran futuras inundaciones, de modo de poder trabajar con una seguridad adecuada.

b) Selección de cultivos altamente rentables para justificar los gastos de uso y manejo que serán posiblemente altos; puede dárseles un uso hortícola pero condicionado a:

c) Programa de manejo de suelos: Fertilizaciones y abonaduras adecuadas, métodos de riego que reduzcan la erosión y se acomoden a texturas livianas, posibles rotaciones de cultivos y otros.

GRUPO DE SUELOS DE LOMAS

Los suelos aquí incluídos, son semejantes en cuanto a perfiles a algunos suelos descritos en otras unidades. La diferencia fundamental estriba en sus pendientes pronunciadas, lo que elimina casi totalmente la posibilidad de uso hortícola. Este uso queda reducido a un pequeño sector casi plano de la unidad 3 y otro pequeño en iguales condiciones de la unidad 5. Para esta pequeña superficie es válido lo establecido en el grupo de suelos planos no alterados.

El resto de esta área presenta amplias posibilidades para el establecimiento de praderas artificiales pues sus suelos son moderadamente profundos y medianamente fértiles. De acuerdo a las características analizadas este uso es el mejor al que se puede llegar, despues de balancear el aspecto económico con el aspecto de conservación de suelos.

Otro uso que se les puede dar es el de cultivos anuales en franjas

[illegible]

[illegible]

[illegible]

en contorno, estableciando en ellos una rotación completa. No obstante, esto implica la necesidad de tener los animales en establo, lo que lo deja fuera de las posibilidades económicas de los campesinos.

En el caso de utilizar estos suelos para pradera, la erosión se reduce al mínimo y el método de riego puede ser el de la acequia regadora en curva a nivel.

El segundo caso, se debe estudiar más detenidamente a pesar de lo dicho anteriormente se puede pensar en una rotación incompleta de franjas de hortalizas y praderas solamente debido a la alta rentabilidad de los primeros se puede pensar que los campesinos sean capaces de solventar los gastos que originaría la construcción y mantención de establos.

Por último se debe anotar que, por ningún motivo se debe usar estos suelos para cereales únicamente; sólo incluídos en rotación.

Existe la posibilidad de que un sector de estos suelos quede sobre la cota de riego. Es necesario hacer un estudio económico para determinar la conveniencia de elevar agua y dotarlos de riego. Con apreciación de terreno solamente esto aparece como factible pues las condiciones que se dan son muy halagüeñas.

ANEXO 2

CUADROS REFERENTE A LA PLANIFICACION A NIVEL DE UNIDADES DE PRODUCCION

ANEXO 2

CUADRO Nº 1

Topografía de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuestas	Sup. Plana		Lomaje (hasta 15%) Hás.	Cerros Hás.	Total Hás.
	Riego Hás.	Secano Hás.			
1	5,85	1,17	0,78	—	7,80
2-16	1,56	—	31,20	65,52	98,28
3	1,17	1,56	—	—	2,73
4	2,34	4,68	—	9,36	16,38
5	3,12	—	31,20	—	34,32
6	—	0,78	—	—	0,78
7-17	1,56	4,68	—	24,96	31,20
8	3,12	1,56	—	2,73	7,41
9	—	1,56	—	10,14	11,70
10	—	1,56	—	10,92	12,48
11	—	2,34	—	7,02	9,36
12	1,09	—	—	—	1,09
13	—	1,56	—	—	1,56
14	1,56	3,12	—	—	4,68
15	0,50	3,50	14,00	44,00	62,00
Totales	26,55	28,07	77,18	174,65	306,45
%	8,66%	9,16%	25,19%	56,99	100,00%

ANEXO 8

CUADRO Nº 2

Uso Actual de los suelos de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provinicia de Santiago-Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuestas	Sup. Total Hás.	Superficie Cultivada		Superficie Regada		Superficie Hortícola		Sup. Cereal	
		Há.	%	Há.	%	Há.	%	Há.	%
1	7,80	4,68	60,00	5,07	65,00	4,68	60,00	—	0,0
2-16	98,28	42,12	42,86	1,56	1,59	1,56	1,59	40,56	41,27
3	2,73	1,17	42,86	1,17	42,86	1,17	42,86	—	0,0
4	16,38	2,34	14,29	2,34	14,29	2,34	14,29	—	0,0
5	34,32	—	0,0	3,12	9,09	—	0,0	—	0,0
6	0,78	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
7-17	31,20	0,39	1,25	1,56	5,00	0,39	1,25	—	0,0
8	7,41	2,73	36,84	3,12	42,11	2,73	36,84	—	0,0
9	11,70	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
10	12,48	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
11	9,36	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
12	1,09	0,62	56,88	1,09	100,00	0,62	56,88	—	0,0
13	1,56	—	0,0	—	0,0	—	0,0	—	0,0
14	4,68	—	0,0	1,56	33,33	—	0,0	—	0,0
15	62,00	0,47	0,76	0,47	0,76	0,47	0,76	—	0,0
Totales	304,20	54,52	[illegible]	21,06	6,92	13,96	4,59	40,56	13,33

ANEXO 2

CUADRO Nº 3

Gastos directos de los Predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuestas	Forrajes Comprados E°	Gastos varios ganado E°	Semilla Predios E°	Abonos Fungicidas Insecticida E°	Reparación Máquinaria E°	Gastos varios E°	Combustibles E°	Pago Inquilinos u obligados E°	Regalias Inquili. E°	Honorarios E°	TOTAL E°
1	-	-	110,00	300,00	1.000,00	205,58	1.200,00	2.160,00	1.200,00	-	6.325,58
2-16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	430,00	100,00	10,00	46,00	80,00	-	-	-	666,00
4	300,00	30,00	56,50	1.010,00	500,00	1.848,00	134,00	-	-	200,00	4.078,50
5	-	-	-	-	-	50,00	-	-	-	-	50,00
6	-	-	-	-	-	14,00	-	-	-	-	14,00
7	769,20	60,00	20,00	290,00	85,00	220,00	336,00	-	-	-	1.780,20
8	-	-	95,75	475,00	-	300,00	408,00	1.492,00	300,00	-	3.070,75
9	718,75	240,00	-	-	-	81,80	-	-	-	-	1.040,55
10	30,00	16,00	-	-	-	34,00	-	-	-	-	80,00
11	988,00	308,00	-	-	108,00	128,00	-	500,00	-	-	2.032,00
12	325,00	30,00	18,00	403,00	130,00	-	195,00	120,00	-	-	1.221,00
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	3.130,95	684,00	730,25	2.578,00	1.833,00	2.927,38	2.353,00	4.272,00	1.500,00	200,00	20208,58
%	15,49	3,39	3,61	12,76	9,07	14,49	11,64	21,14	7,42	0,99	100,00

ANEXO 2

CUADRO Nº 4

Superficie, gastos, entradas e ingresos hortícolas de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago- Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuestas	Sup. Hortícola Hás.	Entrada Hortalizas E°	Gastos Hortalizas E°	Ingreso Hortalizas E°	Entrada / Há. E°	Gastos / Há. E°	Ingreso / Há. E°
1	4,68	31.510,00	6.325,58	25.184,42	6.732,91	1.351,62	5.381,29
3	1,17	2.200,00	666,00	1.534,00	1.880,34	569,23	1.311,11
4	2,34	12.166,50	3.748,50	8.418,00	5.199,36	1.601,92	3.597,44
7-17	0,39	5.020,00	951,00	4.069,00	12.871,79	2.438,46	10.433,33
8	2,73	18.435,00	3.070,75	15.364,25	6.752,75	1.124,82	5.627,93
12	0,62	3.623,00	1.366,00	2.257,00	5.843,55	2.203,23	3.640,32
	11,93	72.954,50	16.127,83	56.826,67	6.113,22	1.351,41	4.761,81

ANEXO 2

CUADRO N° 5

Entrada Bruta y su composición de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Año Agrícola 1968/1969

º de encuestas	PRODUCTOS PECUARIOS				HORTALIZAS					
	Venta vacunos E°	Venta otro ganado E°	Venta Leche E°	Consumo Leche E°	Venta E°	Semilla dejada E°	Consumo E°	Valor Regalías E°	Dif. Inventario + Aumento - Dismin. E°	TOTAL
1	-	-	-	-	28.800,00	110,00	1.400,00	1.200,00	-	31.510,00
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	1.860,00	-	340,00	-	-	2.200,00
4	-	-	-	-	9.060,00	56,50	3.050,00	-	- 900,00	11.266,50
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7-17	400,00	-	-	-	4.800,00	20,00	200,00	-	- 640,00	4.780,00
8	-	-	-	-	16.500,00	95,75	1.540,00	300,00	-1.180,00	17.265,75
9	690,00	-	-	-	-	-	-	-	-	690,00
10	-	-	1.020,00	240,00	-	-	-	-	+ 390,00	1.650,00
11	350,00	400,00	-	-	-	-	-	-	+ 650,00	1.400,00
12	-	-	-	-	3.400,00	18,00	205,00	-	-	3.623,00
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totales	1.440,00	400,00	1.020,00	240,00	64.420,00	300,25	6.735,00	1.500,00	-1.680,00	74.375,25
%	1,94	0,54	1,37	0,32	86,61	0,40	9,06	2,02	2,26	100,00

ANEXO 2

CUADRO Nº 6

Superficie, gastos, entradas e ingresos pecuarios de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuestas	Sup.Pecuaria Hás.	Entradas Pecuarias E°	Gastos Pecuarios E°	Ingresos Pecuarios E°	Entrada E° Há.	Gastos E° Há.	Ingreso E° Há.
7-17	29,25	400,00	1.469,20	-1.069,20	13,68	50,23	- 36,55
9	11,70	690,00	2.220,55	-1.530,55	58,97	189,79	-130,82
10	10,92	1.650,00	80,00	1.570,00	151,10	7,33	143,77
11	8,19	1.400,00	2.032,00	-[illegible].632,00	170,94	248,11	- 77,17
TOTALES	60,84	4.140,00	5.801,75	-1.661,75	68,04	95,36	- 27,31

ANEXO 2

CUADRO Nº 7

Ingresos totales de los predios empadronados Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile Año Agrícola 1968/1969

Nº de Encuesta	Superficie ocupada Há.	Entrada E°	Gastos E°	Ingresos E°	Entrada E° há.	Costos E° há.	Ingreso E° há.
1	4,68	31.510,00	6.325,58	25.184,42	6.732,91	1.351,62	5.381,29
3	1,17	2.200,00	666,00	1.534,00	1.880,34	569,23	1.311,11
4	2,34	12.166,50	3.748,50	8.418,00	5.199,36	1.601,92	3.597,44
7-17	29,64	5.420,00	2.380,20	2.999,80	182,66	80,30	102,36
8	2,73	18.435,00	3.070,75	15.364,25	6.752,75	1.124,82	5.627,93
9	11,70	690,00	2.220,55	-1.530,55	58,97	189,79	-130,82
10	10,92	1.650,00	80,00	1.570,00	151,10	7,33	143,77
11	8,19	1.400,00	2.032,00	-632,00	170,94	248,11	-77,17
12	0,62	3.623,00	1.366,00	2.257,00	5.843,55	2.203,23	3.640,32
Promedio	8,08	8.566,06	2.436,62	6.129,44	2.996,95	819,59	2.177,36

ANEXO 2

CUADRO Nº 8

Aumento proyectado de la superficie regada por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual Hás.	Aumento Hás.	Total Hás.
1	4,68	0,39	5,07
2-16	11,56	2,00	3,56
3	1,17	1,56	2,73
4	2,34	4,68	7,02
5	-	3,12	3,12
6	-	0,78	0,78
7-17	0,39	5,85	6,24
8	2,73	1,95	4,68
9	-	3,12	3,12
10	-	1,56	1,56
11	-	5,46	5,46
12	0,63	0,46	1,09
13	1,56	1,56	1,56
14	-	4,68	4,68
15	0,47	3,53	4,00
Sub-total	13,97	40,70	54,57
Otros	9,43	14,17	23,60
Total	23,40	54,87	78,28

ANEXO 2

CUADRO Nº 9

Recursos de capital necesarios +/ y depreciaciones e intereses respectivos para el total de los predios

Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

TIPO	1er. Año E°	2do. Año E°	3er. Año E°
Largo y Mediano	11.600,00	23.200,00	29.000,00
Corto Plazo	130,70	261,40	326,75
Depreciación e Intereses	660,00	1.320,00	1.650,00

+/ Maquinarias, animales y circulante.

ANEXO 2

CUADRO Nº 10

Uso de la superficie en el plan hortícola propuesto por predio total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual Hás.	1er. Año Hás.	2do. Año Hás.	3er. Año Hs.
1	4,68	5,07	5,07	5 07
2-16	1,56	3,56	3,56	3,56
3	1,17	2,17	2,73	2,73
4	2,34	3,84	5,84	7,02
5	-	1,56	3,12	3,12
6	-	0,78	0,78	0,78
7-17	0,39	2,39	3,89	6,24
8	0,73	4,29	4,68	4,68
9	-	2,00	3,12	3,12
10	-	1,56	1,56	1,56
11	-	2,00	4,00	5,46
12	0,63	1,09	1,09	1,09
13	-	1,56	1,56	1,56
14	-	1,56	3,12	4,68
15	0,47	2,00	4,00	4,00
Sub-total	13,97	35,43	47,73	54,67
Otros	9,43	16,00	20,00	23,60
Total	23,40	51,43	67,73	78,27

ANEXO 2

CUADRO Nº 11

Uso de la superficie en el plan mixto propuesto, por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	1er. Año			2do. Año			3er. Año		
	Hort. Hás.	Cereal Hás.	Total Hás.	Hort. Hás.	Cereal Hás.	Total Hás.	Hort. Hás.	Cereal Hás.	Total Hás.
1	3,39	1,62	5,07	3,39	1,62	5,07	3,39	1,62	5,07
2-16	2,38	1,14	3,56	2,38	1,14	3,56	2,38	1,14	3,56
3	1,45	0,69	2,17	1,83	0,88	2,73	1,83	0,88	2,73
4	2,57	1,23	3,84	3,91	1,87	5,84	4,70	2,25	7,02
5	1,04	0,50	1,56	2,09	1,00	3,12	2,09	1,00	3,12
6	0,52	0,25	0,78	0,52	0,25	0,78	0,52	0,25	0,78
7-17	1,60	0,77	2,39	2,60	1,25	3,89	4,18	2,00	6,24
8	2,87	1,37	4,28	3,13	1,50	4,68	3,13	1,50	4,68
9	1,34	0,64	2,00	2,09	1,00	3,12	2,09	1,00	3,12
10	1,04	0,50	1,56	1,04	0,50	1,56	1,04	0,50	1,56
11	1,34	0,64	2,00	2,70	1,28	4,00	3,66	1,75	5,46
12	0,73	0,35	1,09	0,73	0,35	1,09	0,73	0,35	1,09
13	1,04	0,50	1,56	1,04	0,50	1,56	1,04	0,50	1,56
14	1,04	0,50	1,56	2,09	1,00	3,12	3,13	1,50	4,68
15	1,34	0,64	2,00	2,70	1,30	4,00	2,70	1,30	4,00
Sub-total	23,73	11,86	35,04	31,98	16,31	48,29	36,61	17,54	54,15
Otros	10,72	5,12	16,00	13,40	6,40	20,00	17,42	7,56	23,60
Total	34,45	16,98	51,04	45,41	22,71	68,29	54,03	25,10	77,75

ANEXO 2

CUADRO Nº 12

Valores brutos de la producción de la nueva área regada Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

PLAN	Rubro	1er. Año Superficie Hás.	1er. Año Valor E°	2do. Año Superficie Hás.	2do. Año Valor E°	3er. Año Superficie Hás.	3er. Año Valor E°
Plan Hortícola		28,03	171.353,56	44,33	270.989,04	54,87	335.432,35
Plan Mixto							
	Hortaliza	11,05	67.551,08	22,07	134.551,97	30,63	187.247,93
	Cereal	16,98	26.745,50	22,71	35.768,25	25,10	41.091,75
		28,03	94.296,58	44,72	170.320,22	55,70	228.339,68

ANEXO 2

CUADRO Nº 13

Entrada Bruta hortícola proyectada por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual	1er. Año		2do. Año		3er. Año	
		Nueva	Total	Nueva	Total	Nueva	Total
	E°	E°	E°	E°	E°	E°	E°
1	31.510,00	2.341,16	33.851,16	2.384,16	33.851,16	2.384,16	33.851,16
2 -16	-	12.226,44	12.226,44	12.226,44	12.226,44	12.226,44	12.226,44
3	2.200,00	6.183,22	8.383,22	9.536,62	11.736,62	9.536,62	11.736,62
4	11.266,50	9.169,83	20.436,33	21.396,27	32.662,77	28.609,87	39.876,37
5	-	9.536,62	9.536,62	19.536,62	19.073,25	19.073,25	19.073,25
6	-	4.768,31	4.768,31	4.768,31	4.768,31	4.768,31	4.768,31
7-17	4.780,00	12.226,44	17.006,44	21.396,27	26.176,27	35.762,34	40.542,34
8	17.255,75	21.763,06	39.018,81	24.147,22	41.402,97	24.147,22	41.402,97
9	690,00	12.226,44	12.916,44	19.073,25	19.763,25	19.073,25	19.763,25
10	1.650,00	9.536,62	11.186,62	9.536,62	11.186,62	9.536,62	11.186,62
11	1.400,00	12.226,44	13.626,44	24.452,88	25.852,88	33.378,18	34.778,18
12	3.623,00	2.812,08	6.435,08	2.812,08	6.435,08	2.812,08	6.435,08
13	-	9.536,62	9.536,62	9.536,62	9.536,62	9.536,62	9.536,62
14	-	9.536,62	9.536,62	19.073,25	19.073,25	28.609,87	28.609,87
15	-	9.353,23	9.353,62	21.579,67	21.579,67	21.579,67	21.579,67
Sub-total	74.375,25	131.189,70	205.564,95	206.382,31	280.757,56	248.808,05	323.183,30
Otros	50.204,66	40.163,86	90.368,52	64.616,73	114.821,39	86.624,33	136,828,99
	124.579,91	171.353,56	295.933,47	270.999,04	395.578,95	335.432,38	460.012,29

ANEXO 2

CUADRO Nº 14

Gastos (no incluye salarios) hortícolas proyectados por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual	1er. Año		2do. Año		3er. Año	
		Nueva	Total	Nueva	Total	Nueva	Total
	E°	E°	E°	E°	E°	E°	E°
1	2.815,58	175,90	2.991,48	175,90	2.991,48	175,90	2.991,48
2	-	902,04	902,04	902,04	902,04	902,04	902,04
3	666,00	451,02	1.117,02	703,59	1.369,59	703,59	1.369,59
4	3.878,50	676,53	4.555,03	1.578,57	5.457,07	2.110,77	5.989,27
5	50,00	703,59	753,59	1.407,18	1.457,18	1.407,18	1.457,18
6	14,00	351,80	365,80	351,80	365,80	351,80	365,80
7	1.780,20	902,04	2.682,24	1.578,57	3.358,77	2.638,47	4.418,67
8	1.278,75	1.605,63	2.884,38	1.781,53	3.060,28	1.781,53	3.060,28
9	1.040,55	902,04	1.942,59	1.407,18	2.447,73	1.407,18	2.447,73
10	80,00	703,59	783,59	703,59	783,59	703,59	783,59
11	1.532,00	902,04	2.434,04	1.804,08	3.336,08	2.462,60	3.994,60
12	1.101,00	207,47	1.307,47	207,47	1.307,47	207,47	1.307,47
13	-	703,59	703,59	703,59	703,59	703,59	703,59
14	-	703,59	703,59	1.407,18	1.407,18	2.110,77	2.110,77
15	-	690,06	690,06	1.592,10	1.592,10	1.592,10	1.592,10
Sub-total	14.236,58	9.679,89	23.915,47	14.236,44	29.463,02	18.356,51	32.773,09
Obras	9.609,92	2.963,20	12.573,12	4.737,88	14.397,20	6.390,95	16.000,87
TOTAL	23.846,50	12.643,09	36.488,59	20.013,72	43.860,22	24.747,46	48.773,96

ANEXO 2

CUADRO Nº 15

Gastos de la mano de obra hortícola proyectada por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual	1er. Año		2do. Año		3er. Año	
		Nueva	Total	Nueva	Total	Nueva	Total
	E°	E°	E°	E°	E°	E°	E°
1	12.494,24	1.041,19	13.535,43	1.041,19	13.535,43	1.041,19	13.535,43
2	-	5.339,42	5.339,42	5.339,42	5.339,42	5.339,42	5.339,42
3	3.123,56	2.669,71	5.793,27	4.164,75	7.288,31	4.164,75	7.288,31
4	6.247,12	4.004,57	10.251,69	9.343,99	15.591,11	12.494,24	18.741,36
5	-	4.164,75	4.164,75	8.329,50	8.329,50	8.329,50	8.329,50
6	-	2.082,37	2.082,37	2.082,37	2.082,37	2.082,37	2.082,37
7	1.041,19	5.339,42	6.380,61	9.343,99	10.385,18	15.617,80	16.658,99
8	7.288,31	9.504,17	16.792,48	10.545,35	17.833,66	10.545,35	17.833,66
9	-	5.339,42	5.339,42	8.329,50	8.329,50	8.329,50	8.329,50
10	-	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75
11	-	5.339,42	5.339,42	10.678,84	10.678,84	14.576,62	14.576,62
12	1.655,22	1.228,07	2.883,29	1.228,07	2.883,29	1.228,07	2.883,29
13	-	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75	4.164,75
14	-	4.164,75	4.164,75	8.329,50	8.329,50	12.494,24	12.494,24
15	1.254,76	4.084,66	5.339,42	9.424,08	10.678,84	9.424,08	10.678,84
Sub-total	33.104,40	57.291,98	90.396,38	90.129,41	123.233,81	108.675,20	141.761,60
Otros	22.346,08	17.539,99	39.886,07	28.218,83	50.564,91	37.829,79	60.175,87
TOTAL	55.450,48	74.831,97	130.282,45	118.348,24	173.798,72	146.486,99	201.937,47

ANEXO 2

CUADRO Nº 16

Gastos por depreciaciones+ e intereses proyectados por predio y total Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Explotación	Actual	1er. Año		2do. Año		3er. Año	
		Nueva	Total	Nueva	Total	Nueva	Total
	E°	E°	E°	E°	E°	E°	E°
1		9,18		11,61		11,73	
2		47,10		59,56		60,14	
3		23,55		46,46		46,91	
4		35,33		104,23		140,73	
5		36,74		92,91		93,82	
6		18,40		23,23		23,45	
7		47,10		104,23		175,91	
8		83,84		117,63		118,78	
9		47,10		92,91		93,82	
10		36,74		46,46		46,91	
11		47,10		119,12		164,18	
12		10,83		13,70		13,83	
13		36,74		46,46		46,91	
14		36,74		92,91		170,73	
15		36,03		105,12		106,15	
Sub-total		505,38		1.005,37		1.223,85	
Otros		154,62		314,63		426,15	
TOTAL		660.00		1.320,00		1.650,00	

+ No se consideró apreciaciones actuales

ANEXO 2

CUADRO Nº 17

Resultado Económico del plan hortícola en la nueva área de riego del proyecto Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

CONCEPTO	1er. Año E°	2do. Año E°	3er. Año E°
A. VALOR BRUTO PRODUCCION	171.353,56	270.999,04	335.432,38
B. GASTOS DIRECTOS			
a. Insumos físicos	12.642,18	22.048,54	27.309,52
Gastos varios ganado	130,70	261,40	326,75
Semilla	465,13	2.317,13	2.868,05
Abonos pesticidas	5.172,66	8.180,66	10.125,71
Reparación Máquinas	1.000,00	2.000,00	2.500,00
Gastos varios	5.873,69	9.289,35	11.409,01
b. Mano de Obra			
Familiar	30.218,35	47.790,84	59.153,70
Contratada	44.643,67	70.557,40	87.133,29
TOTAL B	88.474,15	140.396,78	173.805,51
C. GASTOS INDIRECTOS			
Depreciaciones	660,00	1.320,00	1.650,00
D. COSTO TOTAL (B+C)	89.134,15	141.716,78	175.455,51
E. RENTA NETA (A-D)	82.219,41	129.282,26	159.976,87
F. RENTA BRUTA (E+C)	82.879,41	130.602,26	161.626,87
G. RENTA DISPONIBLE	113.096,71	178.393,10	220.780,57
H. PRODUCTO BRUTO (A-Ba)	158.711,38	248.950,50	308.122,86
I. VALOR AGREGADO NETO (H-C)	156.051,38	247.630,50	306.472,86

ANEXO 2

CUADRO Nº 18

Análisis financiero del plan hortícola en la nueva área de riego del proyecto Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

Concepto	1er. Año E°	2do. Año E°	3er. Año E°
A. Fuentes			
Corto plazo	15.533,95	24.567,24	30.408,41
Ventas	150.474,29	237.978,07	294.560,27
Total (A)	166.008,24	262.545,31	
B. Usos			
Circulante	Se incluyó en corto plazo		
Costo producto pagado en efectivo	58.125,15	92.344,54	114.325,06
Pago crédito corto plazo	17.398,02	27.515,31	34.057,42
Total (B)	75.523,17	119.859,85	148.382,48
C. (A - B)	90.485,07	142.685,46	176.596,20
D. Familiar Productor	30.218,30	47.790,84	59.152,70
E. Disponibilidad Amortización (C - D)	60.266,77	94.894,62	117.428,50
F. Amortización	660,00	1.320,00	1.650,00
G. Disponible otras amortizaciones	59.606,77	93.574,62	115.778,50

ANEXO 2

CUADRO Nº 19

Resultado Económico del plan mixto en la nueva área de riego del proyecto Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

Concepto	1er. Año	2do. Año	3er. Año
	E°	E°	E°
A. VALOR BRUTO PRODUCCION	94.296,58	170.320,22	228.339,68
B. GASTOS DIRECTOS			
a. Insumos Físicos	16.143,28	26.793,47	32.697,55
Gastos varios garado	130,70	261,40	326,75
Semilla	2.564,24	3.807,53	4.537,73
Abonos pesticidas	7.574,65	11.465,19	13.835,06
Reparación máquinas	1.000,00	2.000,00	2.500,00
Gastos varios	5.873,69	9.259,35	11.498,01
b. Mano de Obra			
Familiar	30.218,30	47.790,84	59.153,70
Contratada	19.964,82	38.211,40	52.265,93
TOTAL B	67.326,40	112.795,71	144.117,18
C. GASTOS INDIRECTOS			
Depreciaciones	660,00	1.320,00	1.650,00
D. COSTO TOTAL (B+C)	67.986,40	114.115,71	145.767,18
E. RENTA NETA (A-D)	26.310,18	56.204,51	82.572,50
F. RENTA BRUTA (E+C)	26.970,18	57.524,51	84.222,50
G. RENTA DISPONIBLE	57.188,48	105.315,35	143.376,20
H. PRODUCTO NETO (A-Ba)	78.153,30	143.526,75	195.642,13
I. VALOR AGREGADO NETO (H-C)	77.493,30	142.206,75	193.992,13

ANEXO 2

CUADRO Nº 20

Análisis financiero del plan mixto en la nueva área de riego del proyecto Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

		1er. Año E°	2do. Año E°	3er. Añ E°
A.				
	Corto Plazo	15.533,95	24.567,95	30.408,41
	Ventas	86.063,55	153.925,19	203.964,45
	Total (A)	101.597,50	178.492,43	234.372,86
B.	USOS			
	Costo prod. pagado en efectivo	37.637,40	66.063,47	84.636,73
	Pago crédito corto plazo	17.398,02	27.515,31	34.057,42
	Total (B)	55.035,42	93.578,78	118.694,15
C.	(A - B)	46.562,08	84.913,65	115.678,71
D.	Familiar Productor	30.218,30	47.790,84	59.153,70
E.	Disponibilidad amortización (C-D)	16.343,78	37.122,81	56.525,01
F.	Amortización	660,00	1.320,00	1.650,00
G.	Disponibilidad otras amortizaciones	15.683,76	35.802,81	54.875,01

ANEXO Nº 3

CUADROS, CALCULOS, GRAFICOS Y PLANOS REFERENTES A LA INGENIERIA DEL PROYECTO

3.1.-

Cuadro Nº 1. Precipitaciones mensuales - El Tabo
Cuadro Nº 2. Precipitaciones máximas diarias para el mes y el año - El Tabo
Cuadro Nº 3. Precipitaciones anuales - Punta Panut
Cuadro Nº 4. Precipitaciones máximas diarias registradas para el mes y el año - Faro Punta Panut
Cuadro Nº 5. Ubicación zonas de empréstito

3.2.-

Capacidad del embalse

Gráfico Nº 1. Cálculo de la capacidad del embalse - Punta Panut
Gráfico Nº 2. Cálculo de capacidad del embalse - El Tabo
Cuadro Nº 1. Ubicación del muro
Cuadro Nº 2. Cálculo del movimiento de tierra con mototrailla
Cuadro Nº 3. Cálculo del movimiento de tierra con trailla autocargadora Hancock
Cuadro Nº 4. Cálculo movimiento de tierra con Bull-Dozer
Cuadro Nº 5. Compactación
Cuadro Nº 6. Volúmen de agua acumulada según cota
Gráfico Nº 3. Volúmen Vs. cota
Plano Nº 1. Corte de la quebrada en la zona de ubicación del muro
Plano Nº 2. Pérfil del muro
Plano Nº 3. Planta del muro

3.3.-

Cálculo de Avenida Máxima Probable

Gráfico Nº 1. Avenida Máxima Probable - Punta Panut
Gráfico Nº 2. Avenida Máxima Probable - El Tabo

3.4.-

Tasas de riego

Cuadro Nº 1. Tasa de riego para la alfalfa
Cuadro Nº 2. Tasa de riego para el tomate
Cuadro Nº 3. Tasa de riego para el trigo

3.5.-

Cálculo de Vertedero.

ANEXO 3.1

CUADRO Nº 1

Precipitaciones Mensuales

El Tabo

Lat: 33° 27'S Long: 71° 38 W

Fecha	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
1954						89,6	89,6	32,2	3,2	0,7	-	-	
1955	-	-	-	10,3	16,2	72,9	11,1	53,4	11,0	10,5	-	10,8	196,2
1956	14,6	-	59,6	24,6	34,6	29,0	134,1	90,7	15,0	-	-	-	402,2
1957	4,2	-	-	-	228,5	11,2	83,4	35,9	15,6	-	-	31,8	410,6
1958	-	-	-	-	180,0	69,9	9,0	89,7	58,5	-	-	-	407,1
1959	10,3	-	9,3	63,6	18,6	121,3	82,9	63,8	9,2	26,6	-	-	495,6
1960	-	-	-	-	36,0	151,8	69,0	34,7	10,5	22,2	-	-	324,2
1961	19,5	-	8,9	-	26,0	157,6	81,6	67,0	88,7	2,8	-	-	452,1
1962	-	-	9,4	-	4,1	118,7	3,8	49,4	9,9	15,9	-	-	211,2
1963	-	-	14,3	-	42,6	36,0	126,1	97,0	96,3	-	8,6	-	420,9
1964	-	-	-	10,2	-	84,0	55,4	68,6	-	-	9,1	7,7	235,0
1965	-	-	-	9,9	40,3	11,0	279,2	210,6	1,3	27,0	7,4	2,1	588,8
1966	-	-	-	63,4	13,9	222,0	89,5	43,0	1,6	2,8	-	16,0	452,2
1967	-	-	-	-	37,8	20,5	61,0	13,6	15,0	-	4,1	-	152,0
1968	-	-	-	5,9	-	10,1	7,8	22,1	11,0	-	3,9	-	68,8
$\bar{X}$	3,24	0,0	6,76	12,52	45,24	80,37	78,83	64,78	23,12	7,33	2,206	4,56	328,95
												$\bar{X}$ 13	358,31
												$\bar{X}$ 14	337,06

ANEXO 3.1

CUADRO Nº 2

Precipitaciones máximas diarias para el mes y el año

El Tabo (EAP)

Lat: 33° 27'S Long: 71° 38'S W

Fecha	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAX.
1954													
1955	-	-	-	4.6	9.5	20.4	4.8	29.2	6.4	4.9	-	-	29.4
1956	11.7	-	35.9	12.7	16.6	15.4	56.2	26.2	12.2	-	-	-	-
1957	4.2	-	-	-	66.1	8.1	36.2	26.3	12.0	-	-	-	66.2
1958	-	-	-	-	55.4	28.6	6.1	40.4	23.2	-	-	-	55.4
1959	-	-	9.3	24.8	13.5	32.6	49.6	20.2	5.7	26.6	-	-	49.6
1960	-	-	-	-	36.0	52.7	21.0	28.0	10.5	-	-	-	52.7
1961									53.0				53.0
1962													
1963													
1964						41							41
1965							107.4						107.4
1966						38.0							38.0
1967							25.4						25.4
1968													

ANEXO 3.1

CUADRO Nº 3

Precipitaciones Anuales

Punta Panut

Lat: 33° 34'S Long: 71° 38° W Alt: 67 metros

Fecha	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Año
1939													400.0
1940													635.0
1941													363.0
1942													343.0
1943													412.0
1944													565.0
1945													147.0
1946													213.2
1947													250.7
1948													302.4
1949													325.6
1950													479.1
1951													542.1
1952													444.6
1953													625.7
1954													346.0
1955													207.7
1956													372.6
1957													397.9
1958													396.9
1959													377.5
1960													342.3
1961													462.8
1962													231.0
1963													462.8
1964													264.2
1965													881.5
1966													748.5
													430.00 mm

ANEXO 3.1

CUADRO Nº 4

Precipitaciones Maximas diarias registradas para el mes y el año

Faro Punta Panut (San Antonio)

Lat: 33° 34'S Long: 71° 38'W Alt: 67 metros

Fecha	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MAX.
1939	0.4	-	0,4	-	16.7	54.0	3.8	35.2	10.0	8.8	0.2	9.6	54.0
1940	-	24.0	-	19.0	32.0	89.0	95.0	4.0	15.0	30.0	3.0	4.0	95.0
1941	-	6.0	46.0	30.0	107.0	46.0	58.0	69.0	1.0	5.0	6.0	-	107.0
1942	0.0	-	6.0	0,0	12.0	42.0	42.0	22.0	1.0	12.0	9.0	-	42.0
1943	-	-	8.0	2.0	23.0	40.0	26.0	40.0	23.0	1.0	-	1.0	40.0
1944	2.0	0.1	0.1	18.0	14.5	60.8	11.7	49.0	5.6	31.0	-	-	60.8
1945	-	22.7	14.3	5.4	3.2	-	5.5	39.2	13.2	2.4	1.2	-	39.2
1946	12.1	0.3	-	3.0	15.0	19.0	20.0	13.6	2.4	6.7	0.2	-	20.0
1947	-	-	0.4	9.2	10.2	32.3	44.5	19.2	3.3	20.0	-	-	44.5
1948	-	-	-	39.6	30.2	20.0	37.0	10.6	10.5	-	-	-	39.6
1949	-	-	4.2	-	43.7	33.8	15.6	20.0	0.3	-	-	7.0	43.7
1950	-	-	2.7	71.0	52.8	19.3	1.2	39.0	25.0	3.5	20.7	-	71.0
1951	-	0.1	-	9.4	34.2	63.0	64.5	6.6	8.8	-	2.5	0.2	64.5
1952	-	-	1.7	-	49.0	87.6	57.4	13.0	60.0	7.0	-	-	87.6
1953	3.0	-	-	14.0	97.0	19.0	38.0	66.0	58.0	5.2	-	3.2	97.0
1954	-	0.0	0.0	26.3	22.0	27.0	34.0	17.2	8.2	1.0	0.0	0.0	34.0
1955	-	-	-	5.0	12.0	25.0	5.2	24.0	8.4	4.5	-	4.2	25.0
1956	12.2	-	42.0	9.4	23.5	12.0	41.2	16.5	6.5	-	0.2	-	42.0
1957	-	-	-	2.4	57.5	10.5	30.5	10.2	10.4	1.2	-	29.0	57.5
1958	0.0	-	-	1.5	47.0	59.0	5.0	31.2	29.5	-	0.5	-	-
1959	7.5	-	23.5	24.0	27.5	37.0	20.0	14.5	4.0	26.0	-	-	37.0
1960	-	-	-	0.6	34.5	48.9	50.0	20.0	7.5	9.0	-	-	50.0
1961	17.0	-	12.0	-	35.0	44.0	24.2	22.5	65.4	0.5	-	-	65.4
1962	-	-	9.5	1.0	4.5	39.0	7.3	31.6	12.4	13.4	-	-	39.0

ANEXO 3.1

CUADRO Nº 5

Cubicación Zonas de Emprestito

Valle Lo Abarca Provincia Santiago-Chile

Zonas	Superficie	Distancia $\overline{X}$	Profundidad $\overline{X}$	Volúmen en el Banco	Transporte
I	13.750 m^2	400 m	2 m	27.500 m^3	Metotrailla
II	5.500	350	2	11.000	Metotrailla
III	14.510	300	1,5	21.765	Metotrailla
IV	7.000	200	1,5	10.500	Bulldozer
V	5.000	60	1,5	7.500	Bulldozer
VI	13.000	250	1,0	13.000	Metotrailla

ANEXO 3.2

Capacidad del Embalse

De acuerdo a lo establecido en capítulos anteriores (2.2) y con los registros de pluviosidad máxima mensual de Punta Panut se elaboró el gráfico Logaritmo-Probabilidades obteniéndose la precipitación máxima para el 75%, la cual alcanza a 300 mm.

Como se tiene determinada la superficie de la hoya que llega a 9,9 Km^2, y conocidas las precipitaciones, se determinó el escurrimiento mediante el uso de la formúla de Peñuelas que expresada matemáticamente es:

$$R = \frac{S \; H^2}{2} \quad \text{donde}$$

R = escurrimiento en M^3

S = superficie de la hoya en Km^2

H = precipitación en milímetros

Con estos datos se calcula

$$R = \frac{9.9 \times (300)^2}{2}$$

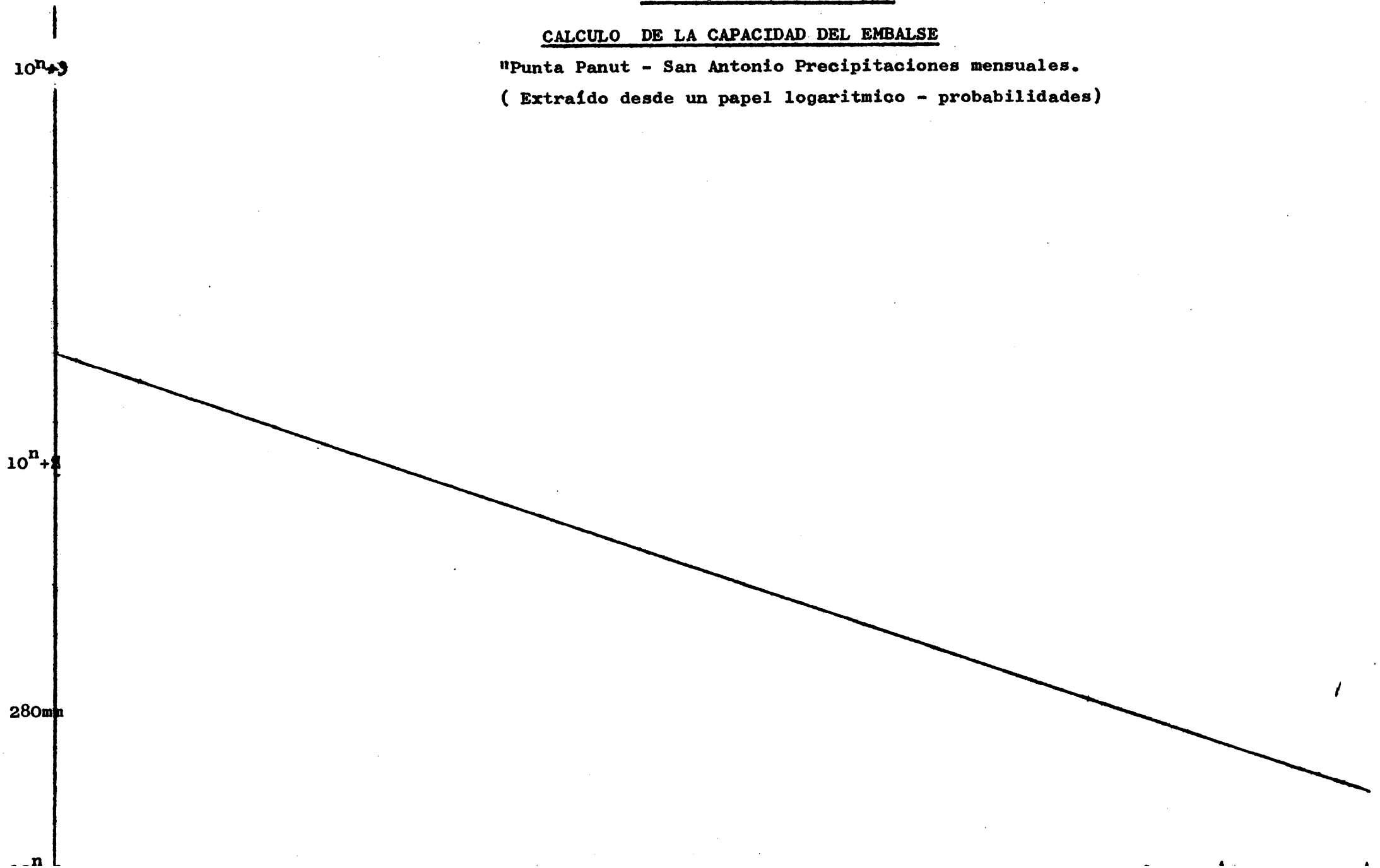
$$R = 445.500 \; M^3$$

ANEXO 3.2 GRAFICO Nº 1

CALCULO DE LA CAPACIDAD DEL EMBALSE

"Punta Panut - San Antonio Precipitaciones mensuales.

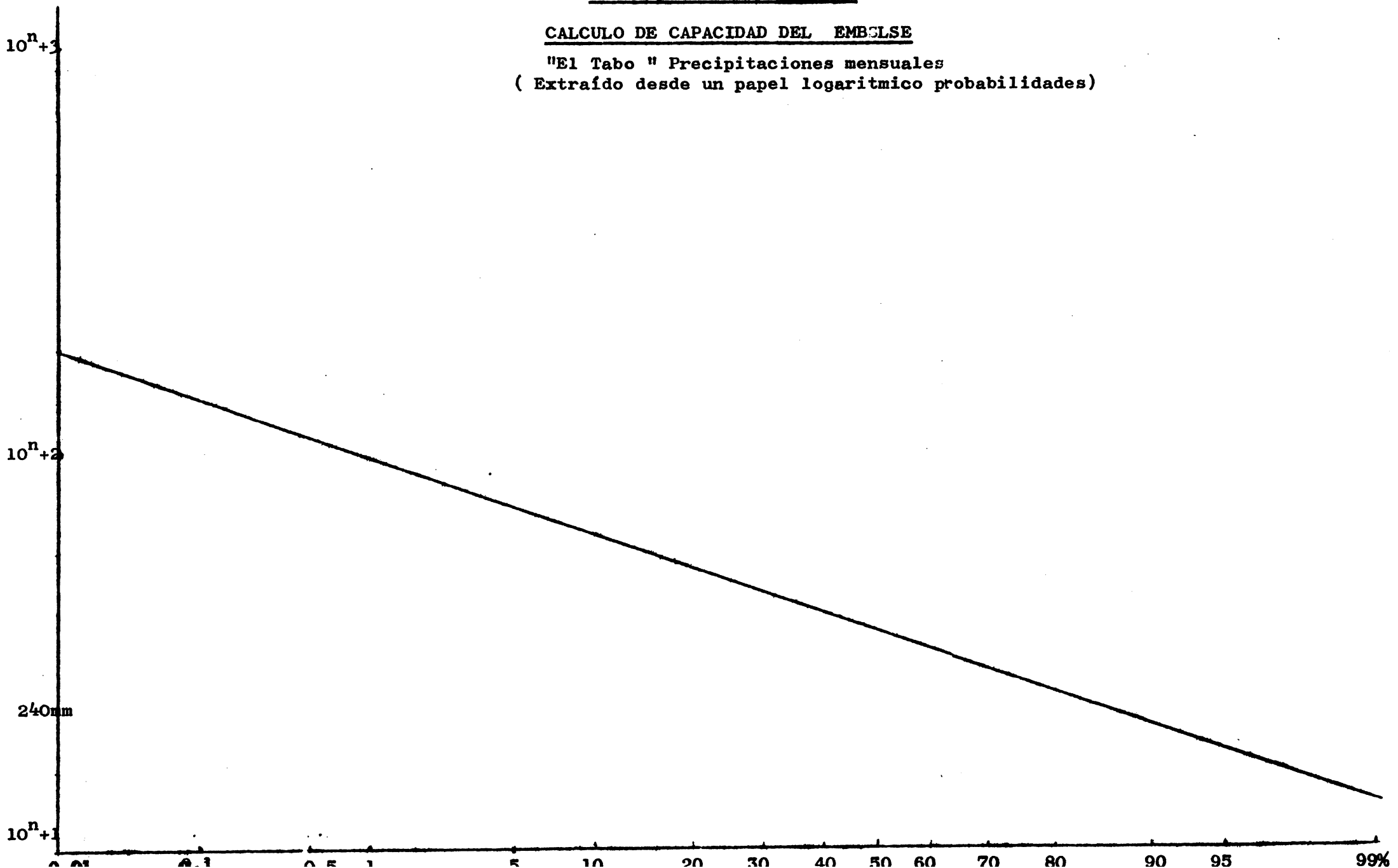
(Extraído desde un papel logaritmico - probabilidades)

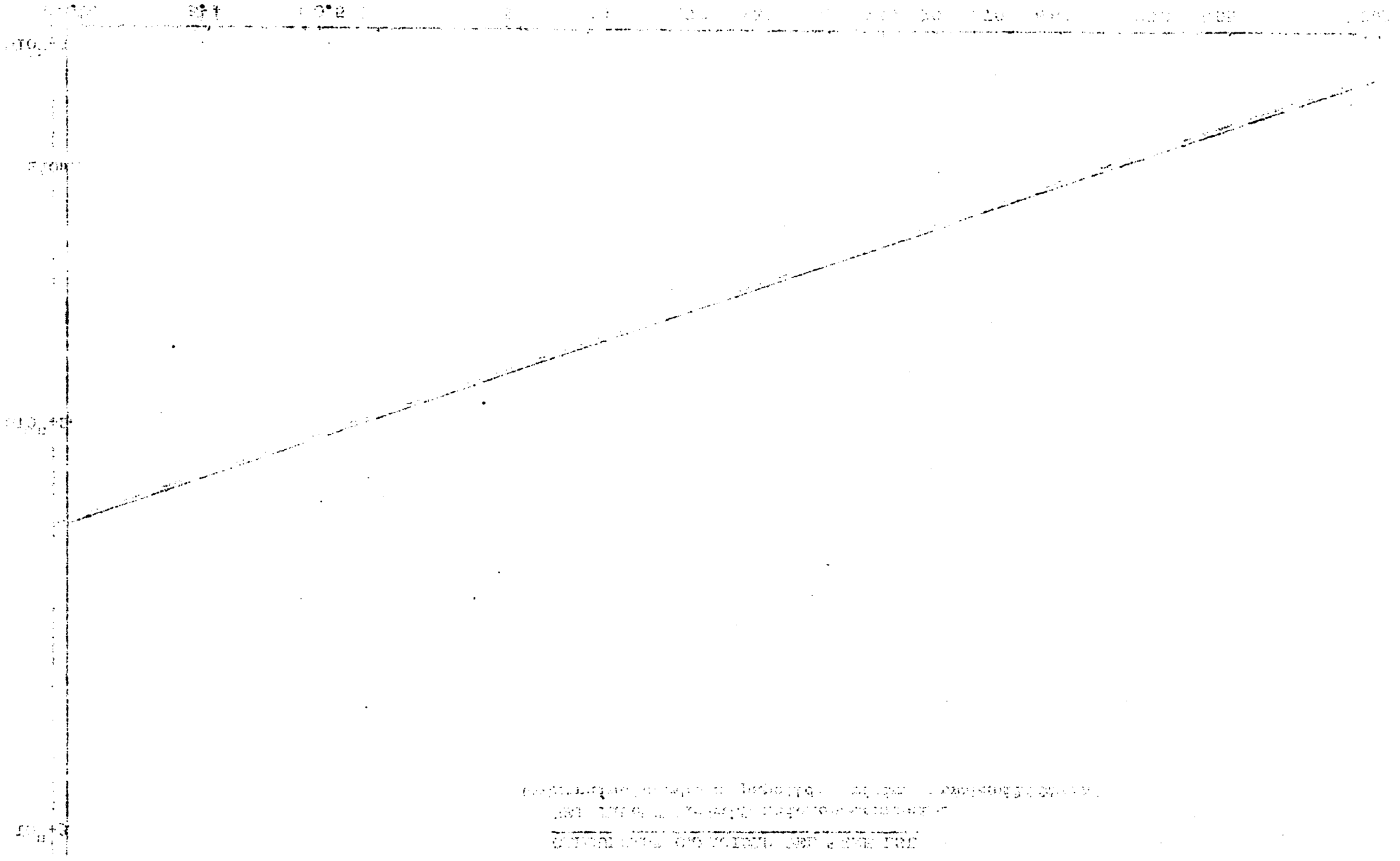


ANEXO 3.2 GRAFICO Nº 2

CALCULO DE CAPACIDAD DEL EMBALSE

"El Tabo " Precipitaciones mensuales
(Extraído desde un papel logaritmico probabilidades)





ANEXO 3.2

CUADRO Nº 1

Cubicación de Muro

Valle Lo Abarca - Provincia de Santiago - Chile

COTA	Superficie	X	Volumen	Volumen
197,73	1.275,28			
		1.147,69	22.953,80	36.726,08
200,00	1.020,11			
		896,04	3.584,16	896,04
202,50	771,97			
		665,16	2.660,64	1.662,90
205,00	550,36			
		468,67	1.874,68	468,67
207,50	378,99			
		304,50	1.522,50	456,75
210,00	230,01			
		176,76	530,28	353,52
212,50	123,52			
		85,44	256,32	136,70
215,00	47,36			
		26,41	105,64	50,18
217,50	5,47			
			33.488,02	40.751,84
220.00				
				74.239,86
			Relleno	5.222,63
				79.462,49 m^3

Ancho coronación : 6 mts.

Taludes: Aguas arriba: 3/1

Aguas abajo : 2,5/1

Cota coronación : 218,42 mts.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

ANEXO 3.2

CUADRO Nº 2

Cálculo de Movimiento de Tierra

Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

1.- TIPO DE MAQUINARIA	Moto - trailla Allis - Chalmers 460 - AC - Diesel; 340 Hp Capacidad: Cortando: 18.5 m3 Eficiencia 75%: Suelto: 25 m3 Tarifa: E° 350/hora		
2.- RENDIMIENTOS	Distancia mt	Duración ciclo	Rendimiento m3/hora
	300	3.57	281.25
	450	4.38	237.00
	600	5.19	194.25
	750	6.00	167.25
	900	6.81	147.75
	1.050	7.62	132.00
	1.200	8.43	118.50
3.- MOVIMIENTO DE TIERRA	141.271 m3		
4.- NUMERO DE HORAS	595		
5.- COSTO	E° 208.250,00		

ANEXO 3.2

CUADRO Nº 3

Cálculo de Movimiento de Tierra

Valle Lo Abarca - Provincia de Santiago - Chile

1.- TIPO DE MAQUINARIA	Tractor Allis Chalmers H D-16 D P - Servo Transmision con trailla Hancock 12E4E Capacidad 12 $yard^3$ (9 m^3) Eficiencia: 75%			
2.- RENDIMIENTOS	Distancia Promedio (mt)	Duración ciclo (min)	Ciclos por hora	Rendimiento Promedio (m^3/hora)
	260	8.80	6.8	47.5
3.- MOVIMIENTO DE TIERRA	141.271 m^3			
4.- Nº DE HORAS	2,980			
5.- COSTO	E° 347.000			

ANEXO 3.2

CUADRO Nº 4

Cálculo Movimiento de Tierra con Bull-Dozer

Valle Lo Abarca - Provincia de Santiago - Chile

1.-	TIPO DE MAQUINARIA	HD - 16 - DP - Servo Transmision : 173 HP Pala Bulldozer en U#; ancho: 3.60 mts.: Alto: 1 mt. Eficiencia: 75%				
2.-	RENDIMIENTOS	Distancia (mt)	Duración ciclo (minutos)	Ciclos/hora	Volumen (m^3) de bulld./ciclo	Rendimientos m^3/hora 75% eficiencia
		20	0,60	100	3,509	350,90
		40	1,20	50	3,801	190,05
		60	1,80	33,50	3,656	122,58
		80	2,40	25,00	3,346	83,65
		100	3,00	20,00	2,443	48,86
3.-	MOVIMIENTO TIERRAS	10.900 m^3				
4.-	Nº HORAS TRACTOR	89				
5.-	COSTO	E° 8.900				

25% más de rendimiento que una pala recta

ANEXO 3.2

CUADRO Nº 5

Compactación

Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

1.- Tipo de Maquinaria : HD - 6 Allis - Chalmers Bulldozer
Rodillo pata de cabra "Hyster"
Ancho del Rodillo: 2,40 m

2.- Rendimiento : 490 m^3/hr.

3.- Total a compactar : 132.312 m^3

4.- Tarifa : E° 61,40 la hora

5.- Número de horas : 275 horas

6.- Costo : E° 16.885

+ Se recomienda el uso de rodillo vibrador "pata de cabra"

Carro Aljibe

1.- Tipo de Maquinaria : Estanque regador "Cardoen"
Capacidad 3.800 lts.
Arrastrado por tractor Internacional modelo 404 u otro más potente
Ancho de trabajo: 1,80 m

2.- Rendimiento

3.- Número de viajes : 3.440

4.- Distancia promedio : 500 metros

5.- Horas tractor : 1.370 horas

6.- Costo : E° 30.400

ANEXO 3.2

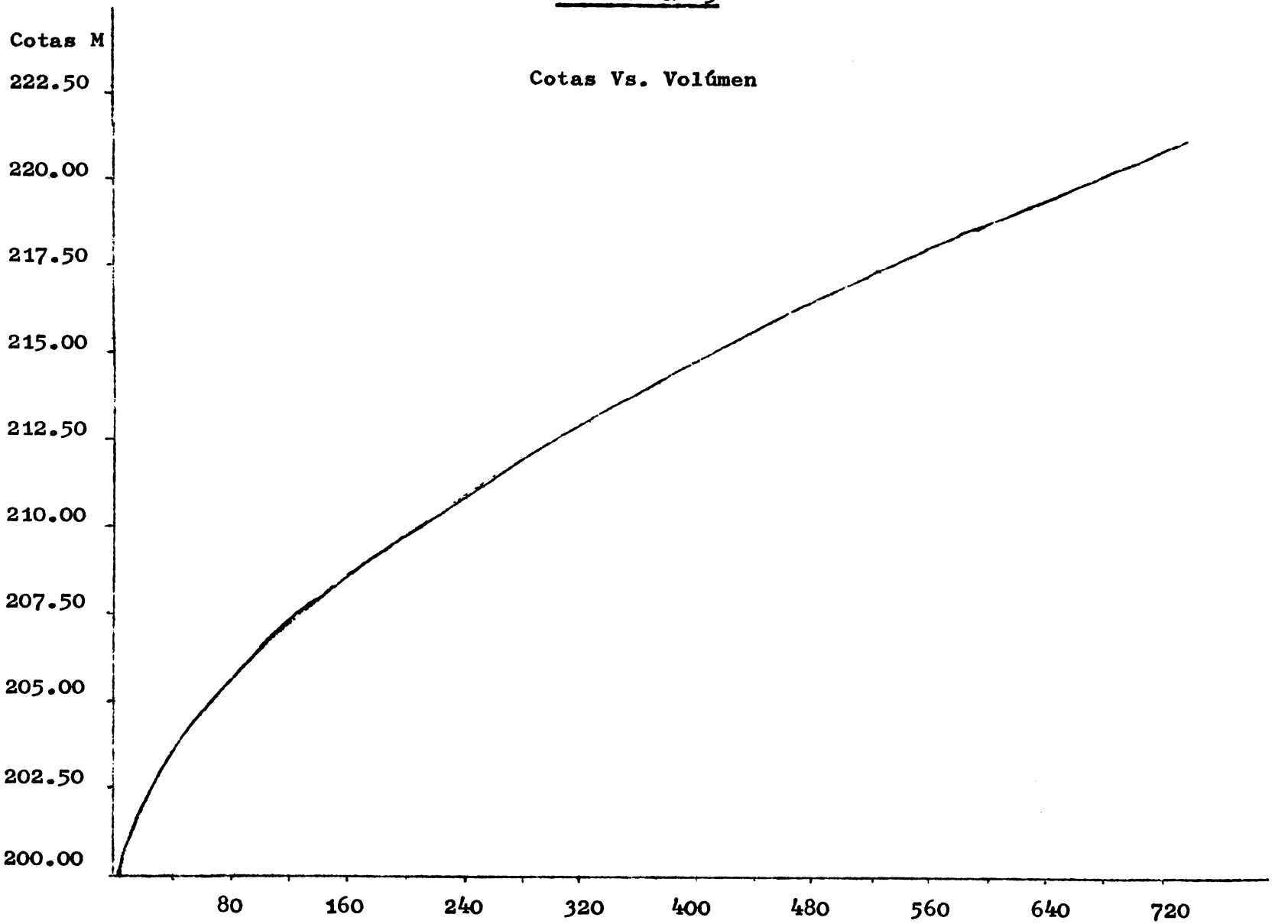
CUADRO Nº 6

VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO SEGUN COTA

Cotas	Area m^2	Volumen m^3	Volúmen acumulado m^3
200.00	6.250		
		25.395	25.395
202.50	14.066		
		42.996	68.391
205.00	20.391		
		56.455	126.846
207.50	26.433		
		74.703	201.149
210.00	33.333		
		92.175	293.724
212.50	40.410		
		109.231	402.955
215.00	46.975		
		153.262	556.217
217.50	55.200		
		116.016	672.233
220.00	60.816		

ANEXO 3.2

GRAFICO Nº 3

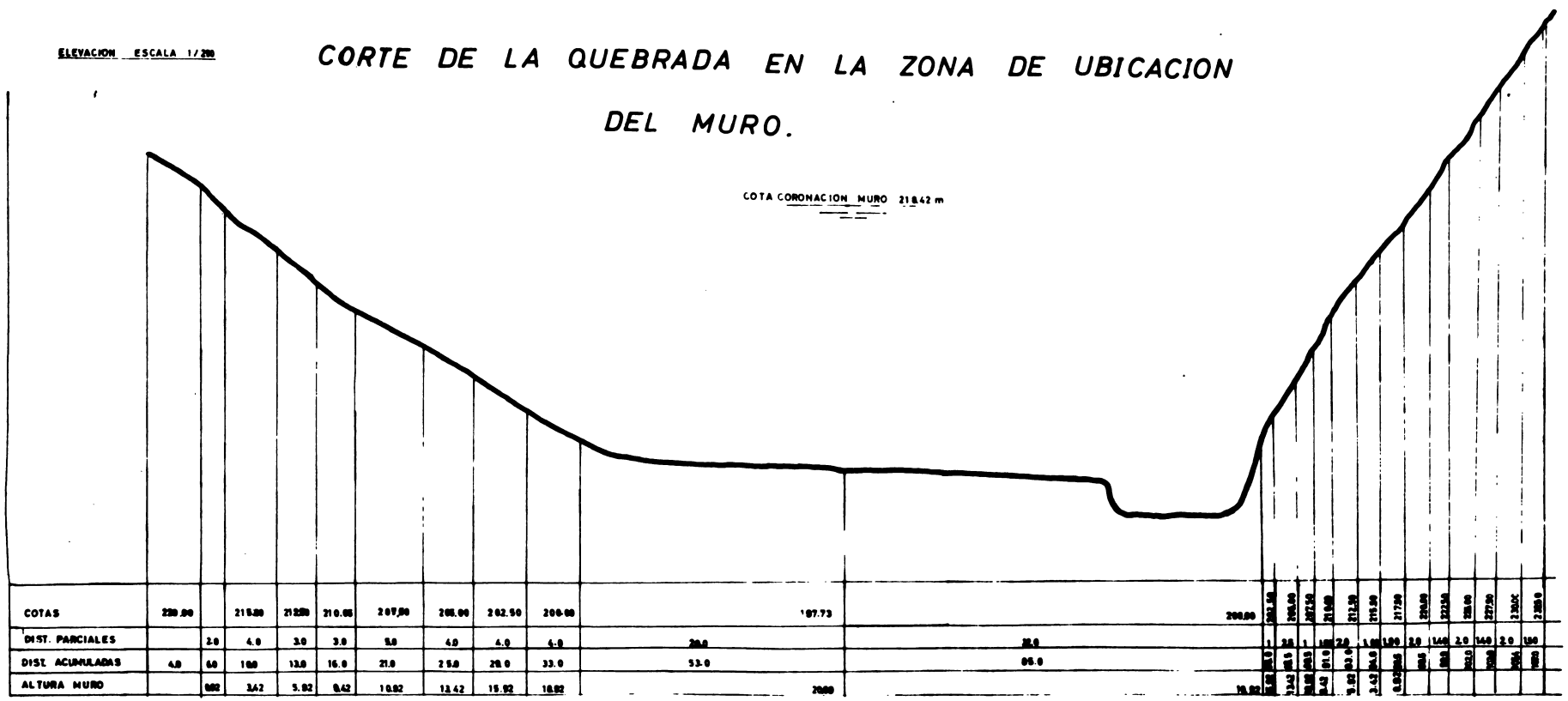


ANEXO 3.2.

PLANO Nº1

ELEVACION ESCALA 1/200

CORTE DE LA QUEBRADA EN LA ZONA DE UBICACION DEL MURO.

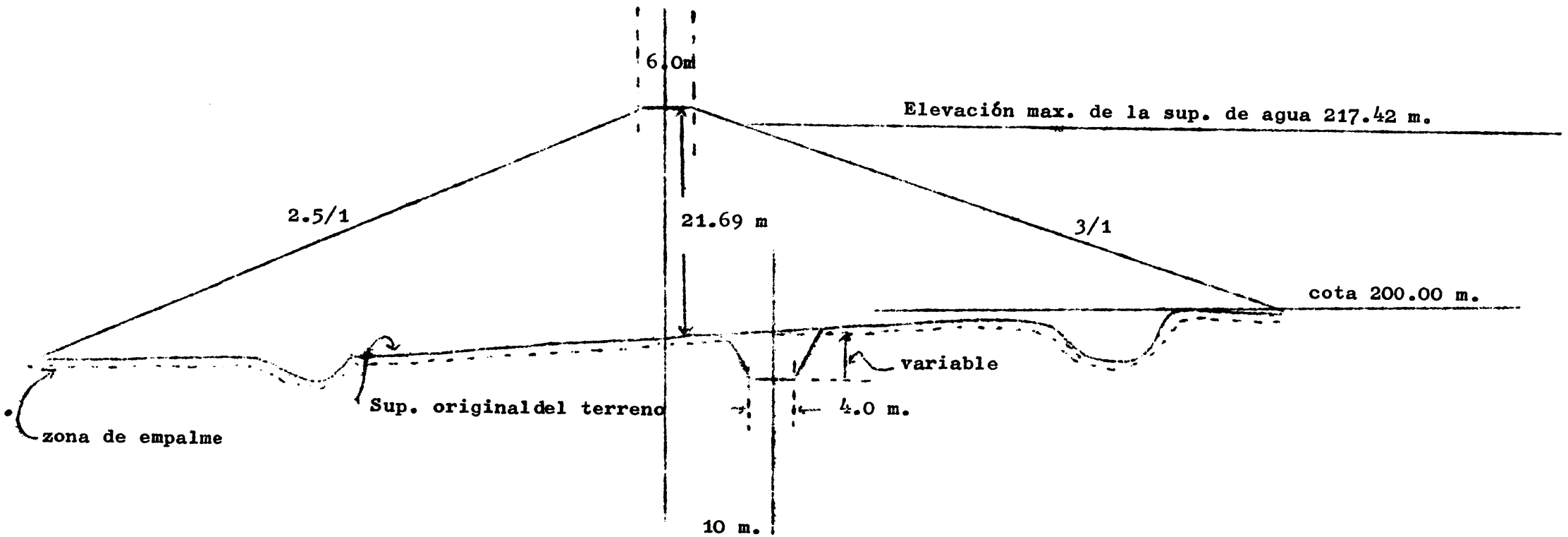


ESCALA 1/100
(ESCALA 1/200 EN EL ORIGINAL)

ANEXO 3.2

PLANO Nº 2

PERFIL DEL MURO



Escala: 1/500

ANEXO 3.3

Cálculo de Avenida Máxima Probable del Proyecto

Tabuladas las pp máxima en 24 horas para Punta Panut y llevada al gráfico Logaritmo-Probabilidades, obtenemos la pp máxima en 24 horas para una seguridad de 1 en 250 años y es de 140 mm.

Calculamos entonces la Intensidad media (Im)

$$Im = \frac{I\text{en } 24 \text{ horas}}{24} \qquad (1\text{-}1)$$

$$Im = \frac{140 \text{ mm}}{24} = 5{,}83 \text{ mm}$$

Luego calculamos el Retardo

$$\theta = \frac{\text{Dist. cota más alejada (km)}}{\text{velocidad escurrimiento (km/hora}} \qquad (1\text{-}2)$$

$$\theta = \frac{4.50 \text{ km}}{3 \text{ km/hora}} = 1.50 \text{ horas}$$

$$R = \frac{60}{60 + C\sqrt{\theta}} \qquad (1\text{-}3)$$

C = coeficiente que va de 0 - 15

θ = tiempo retardado en minutos

$$R = \frac{60}{60 + 10\sqrt{90}} = 0.5719$$

Además tenemos:

$$I\ \theta = Im\sqrt{\frac{24}{\theta}} \qquad (1\text{-}4)$$

$$I\ \theta = 5.83\sqrt{\frac{24}{1.5}}$$

Tenemos finalmente que el gasto de la hoya va a estar dado por:

$$Q\ max = R \times S \times I\ \theta \times 0.278 \qquad (1\text{-}5)$$

R = retardo

S = superficie de la hoya Km^2

$$Q\ max = 0.5719 \times 9.9 \times 23{,}72 \times 0.278 = 37.33 \quad m^3/seg$$

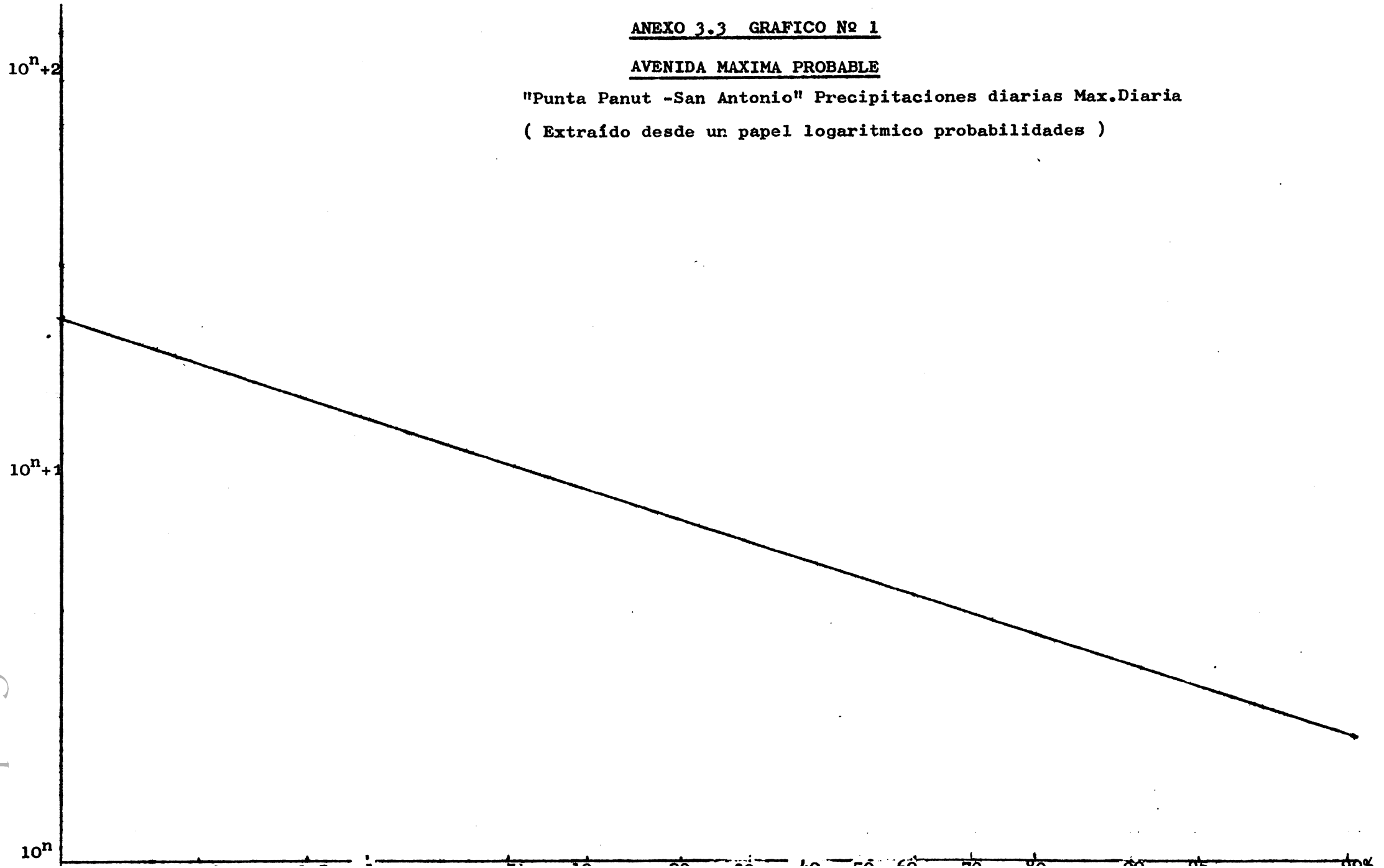
Para el embalse se proyecta y se estima el costo de un vertero de 40 m^3/seg

ANEXO 3.3 GRAFICO Nº 1

AVENIDA MAXIMA PROBABLE

"Punta Panut -San Antonio" Precipitaciones diarias Max.Diaria

(Extraído desde un papel logaritmico probabilidades)

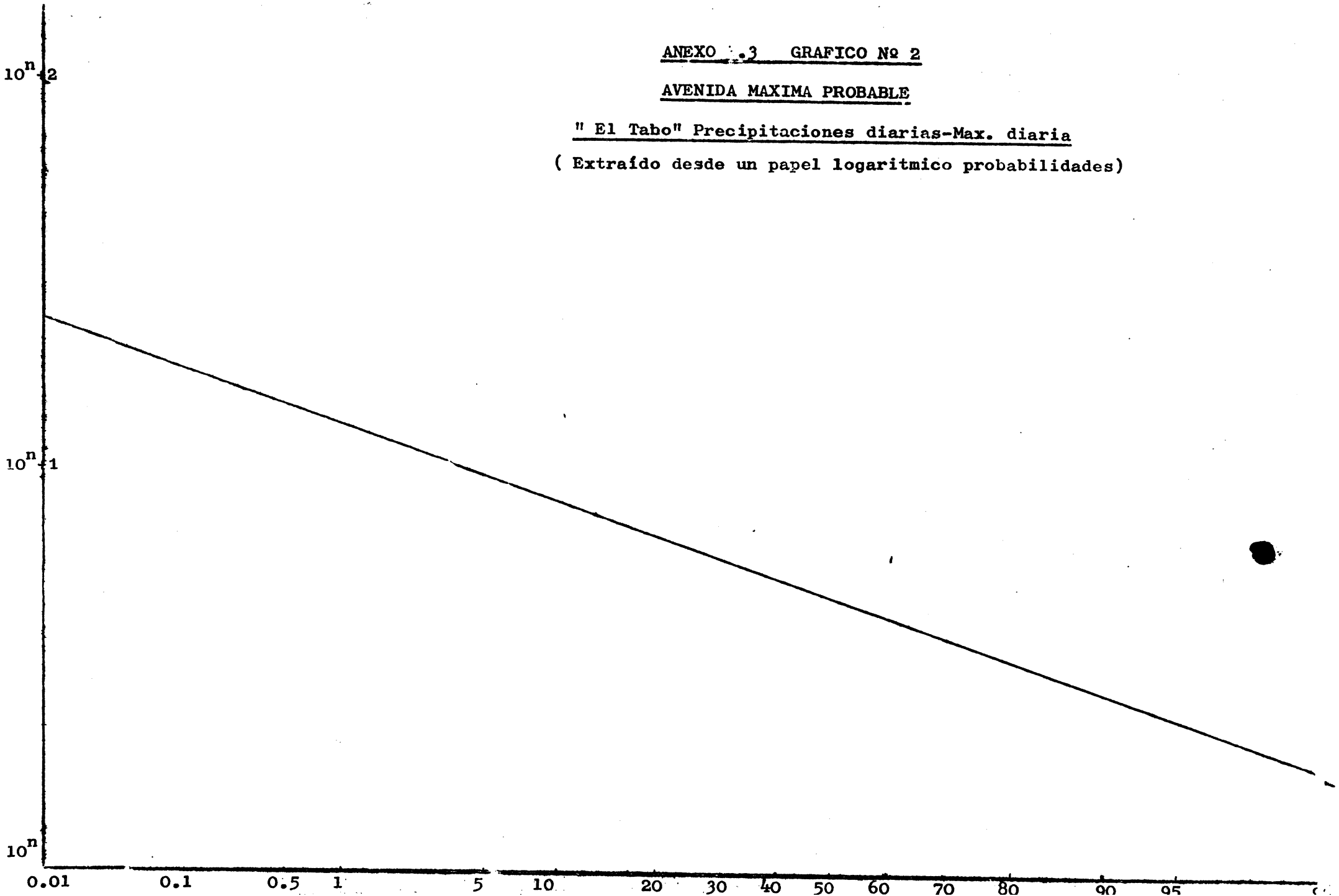


ANEXO .3 GRAFICO Nº 2

AVENIDA MAXIMA PROBABLE

" El Tabo" Precipitaciones diarias-Max. diaria

(Extraído desde un papel logaritmico probabilidades)



ANEXO 3.4

Tasas de Riego

Para calcular la tasa de riego, se determinó previamente el uso consumo mensual mediante el empleo de la formula Blanney y Criddle cuya expresión matemática es:

$u = k \quad f$ donde

u = uso consumo

k = coeficiente empírico que depende del cultivo

f = factor de consumo mensual

El factor f es igual a $\frac{t.p}{100}$ Donde

t = temperatura media mensual

p = porcentaje mensual de horas luz para la latitud

Por tanto el uso consumo anual es igual a la suma de los usos consumo mensuales.

En los cuadros Nos. 1 - 2 y 3 que se insertan a continuación se determinan el uso consumo y las tasas de riego para alfalfa, tomates y trigo.

Para obtener las necesidades reales de agua de riego, es necesario descontar las precipitaciones mensuales que ocurren en la zona, determinándose de este modo las tasas verdaderas para cada uno de los cultivos que son:

Alfalfa	10.953	M^3/ há./año
Tomates	8.967	M^3/ há./año
Trigo	4.870	M^3/ há./año

ANEXO 3.4

CUADRO Nº 1

Tasa de Riego para la Alfalfa. Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

	T T° medias mensuales	P % horas luz	Factor F	Coeficiente K	Uso Consumo (mm)	Precipitaciones	Uso consumo Alfalfa
Enero	16,5	9,84	153,21	1,10	168,53	3,9	- 164,63
Febrero	17,1	8,39	133,65	1,05	140,33	1,3	- 139,03
Marzo	14,5	8,65	127,50	1,00	127,50	5,1	- 122,40
Abril	12,5	7,69	106,35	0,85	90,39	17,9	- 72,49
Mayo	11,5	7,33	98,00	0,60	58,80	89,0	+ 30,20
Junio	10,1	6,77	86,18	0,40	34,47	157,50	+ 123,03
Julio	10,3	7,13	91,40	0,35	31,99	108,20	+ 76,21
Agosto	13,0	7,70	108,26	0,45	48,72	76,40	+ 27,68
Septiembre	10,8	8,07	104,00	0,70	72,80	34,60	- 38,20
Octubre	11,7	9,06	122,00	0,85	103,70	15,00	- 88,70
Noviembre	13,1	9,36	134,97	1,00	134,97	5,2	- 129,77
Diciembre	14,4	9,95	146,26	1,10	160,88	1,8	- 159,08

Uso Gonsumo anual = 6.571,80 m3/há.

Tasa Riego = 10.953 m3/há.

Eficiencia = 60%

ANEXO 3.4

CUADRO Nº 2

Tasas de Riego para el Tomate - Hortalizas. Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

	T° medias mensuales	% horas Luz	Factor F	Factor K	Uso consumo (mm)	Precipitaciones	Uso consumo Tom-Hort.
Enero	16,5	9,84	153,21	0,90	137,89	3,9	- 137,89
Febrero	17,1	8,39	133,65	0,85	113,60	1,3	- 113,60
Marzo	14,5	8,65	127,50	0,70	89,25	5,1	- 89,25
Abril	12,5	7,69	106,35	0,60	63,81	17,9	- 63,81
Mayo	11,5	7,33	98,0	-	-	89,0	-
Junio	10,1	6,77	86,18	-	-	157,5	-
Julio	10,3	7,13	91,40	-	-	108,2	-
Agosto	13,0	7,70	108,26	-	-	76,4	-
Septiembre	10,8	8,07	104,00	-	-	34,6	-
Octubre	11,7	9,06	122,00	0,50	61,00	15,0	-
Noviembre	13,1	9,36	134,97	0,75	101,23	5,2	-
Diciembre	14,4	9,95	146,26	0,90	131,63	1,8	-

Uso consumo : 4.483,5 698,41

Tasa de Riego: 8.967,00 m3/ha.

Eficiencia Riego : 50%

ANEXO 3.4

CUADRO Nº 3

Tasa de Riego para el Trigo. Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

	T° medias mensuales	% horas Luz	Factor F	Factor K	Uso consumo (mm)	Precipitaciones	Uso consumo trigo
Enero	16,5	9,84	153,21	-	-	3,9	+ 3,9
Febrero	17,1	8,39	133,65	-	-	1,3	+ 1,3
Marzo	14,5	8,65	127,50	-	-	5,1	+ 5,1
Abril	12,5	7,69	106,35	-	-	17,9	+ 17,9
Mayo	11,5	7,33	98,00	0,20	19,60	89,0	+ 69,4
Junio	10,1	6,77	86,18	0,20	17,24	157,5	+ 140,26
Julio	10,3	7,13	91,40	0,20	18,28	108,20	+ 89,92
Agosto	13,0	7,70	108,26	0,40	43,30	76,4	+ 33,10
Septiembre	10,8	8,07	104,00	0,80	83,20	34,6	- 48,60
Octubre	11,7	9,06	122,00	1,10	134,20	15,0	- 119,20
Noviembre	13,1	9,36	134,97	0,60	80,98	5,2	- 75,78
Diciembre	14,4	9,95	146,26	-	-	1,8	-

Uso consumo: 2.435 (m^3/ha.); 46

Tasa de Riego: 4.870 (m^3/ha)

Eficiencia : 50%

ANEXO 3.5.

Cálculo del Vertedero

El cálculo del largo de la cresta del vertedero se hizo para una carga de agua de 0,80 m., empleando para ello la fórmula de Manning que expresada matemáticamente es:

$$Q = CLH^{3/2}$$

Donde Q = Gasto (Conocido de acuerdo a cálculo de máxima avenida= 40 M^3/seg.)

C = Coeficiente

L = Largo cresta del vertedero

H = Carga de agua

De los cálculos se determinó que para una carga H de 0,80 con un gasto de 40 M^3/seg., se necesitaba una longitud de cresta de 14,43 m.

Esta obra constará de un embudo de entrada y una zona de transición convergente, hasta llegar al canal de descarga.

Especificaciones:

Volumen de concreto armado	
Embudo	37,72 M^3
Loza	62,47 M^3
Total	100,19 M^3

Costo estimado del M^3 de concreto armado E° 100.- lo cual da un costo estimativo para estas obras, ascendente a E° 100.190.-

Canal de Descarga

La estimación del canal de descarga se hizo a través del corte A-A del plano Nº 2, con una pendiente del terreno del 75%.

Especificaciones del canal de descarga

Ancho canal	:	3,0 metros
Alto del tirante	:	0,50
Alto muro lateral	:	1,30
Largo de canal	:	56,25 m.
Gasto	:	40,00 m^3/seg.
Volumen Hormigón	:	90.00 m^3
Pendiente canal	:	30%

Total Canal de Descarga : E° 80.000.-

E.2 Colchón Amortiguador

Especificaciones:

Consta de una transición divergente hasta llegar a un ancho de 5 metros y 20 metros de largo; consta además de bloques disipadores en ambos extremos del canal.

Volumen hormigón colchón: 79.5 m^3

Costo total colchón : E° 79.500.-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]
[illegible]	:	[illegible]

Total [illegible] : [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ANEXO 4

CUADROS REFERENTE A LOS GASTOS, AL FINANCIAMIENTO Y A LA ADMINISTRACION DEL PROYECTO

ANEXO 4

CUADRO Nº 1

Gastos del Proyecto: Clasificación, cuantificación y cronograma

Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

A. INVERSIONES					
CONCEPTO	AÑO 0	1er. Año	2do. Año	3er. Año	TOTAL
I. Riego					
Embalse	725.000,00			-	725.000,00
Canales	12.000,00			-	12.000,00
II. Predial					
Med. y largo plazo	11.600,00	11.600,00	5.800,00	-	29.000,00
Circulante	15.553,95	24.567,24	30.408,41	-	70.529,60
TOTAL	764.153,95	36.167,24	36.208,41	-	836.529,60

A' INVERSIONES					
CONCEPTO	AÑO 0	1er. Año	2do. Año	3er. Año	TOTAL
I. Riego					
Embalse	586.000,00				586.000,00
Canales	12.000,00				12.000,00
II. Predial					
Med. y largo plazo	11.600,00	11.600,00	5.800,00	-	29.000,00
Circulante	15.553,95	24.567,24	30.408,41	-	70.529,60
TOTAL	625.303,95	36.167,24	36.208,41	-	697.779,60

B. OPERACIONES					
CONCEPTO	AÑO 0	1er. Año	2do. Año	3er. Año	TOTAL
I. Riego					
Embalse	-	5.392,00	5.392,00	5.392,00	16.176,00
Canales	-	925,00	925,00	925,00	2.775,00
TOTAL	-	6.317,00	6.317,00	6.317,00	18.951,00
II. Nivel Predial (hort)		88.474,15	140.396,78	173.805,51	402.676,44
TOTAL	-	94.791,15	146.713,78	180.122,51	421.627,44
II'. Nivel Predial(mixta)	-	67.326,40	112.795,71	144.117,18	324.239,29
TOTAL	-	73.643,40	119.112,71	150.434,18	343.190,29

ANNEXE A

TABLEAU A

Bilan de l'exercice financier [illegible]

Ville de Abra[illegible] [illegible] Hauts-Cours

CONSTITUTION	Inv. Ann.	Acq. [illegible]	Inv. Ann.	Acq. [illegible]
I. [illegible]				
Bâtiments	723.[illegible]		-	[illegible]
Chaudière	[illegible]		-	[illegible]
II. [illegible]				
[illegible] large place	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]
Circulaires	[illegible]	[illegible] 30.[illegible],64	-	[illegible]
TOTAL	[illegible]	[illegible] 30.[illegible],64	-	[illegible]

A. TRAVAUX SUPPLÉMENTAIRES

CONSTITUTION	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
I. Bâtiments					
Bâtiments	386.000,00				[illegible]
Chaudière	[illegible]				[illegible]
II. [illegible]					
[illegible] large place	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]
Circulaires	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]
TOTAL	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	[illegible]

B. [illegible]

CONSTITUTION	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
I. Bâtiments				
Bâtiments	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Chaudière	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				
II. Mobilier [illegible] (Ann.)		[illegible]	[illegible]	[illegible]
TOTAL	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]
III. Mobilier [illegible] (Ann.)	-	[illegible]	[illegible]	[illegible]
TOTAL	-	[illegible]	[illegible]	343.190,00

ANEXO 4

CUADRO Nº 2

Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile. Cronograma de los Gastos de Inversión y Operación

ALTERNATIVA 1	INVERSIONES FIJAS						GASTOS DE OPERACION				TOTALES	
	Embalse		Canales		Predial		Obras de Riego		Predial (Circul.)			
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Años 0	725.000,00	94,10	12.000,00	1,56	11.600,00	1,51	6.317,00	0,82	15.553,95	2,01	770.470,95	100,00
1	-	-	-	-	11.600,00	27,30	6.317,00	14,87	24.567,24	57,83	42.484,24	100,00
2	-	-	-	-	5.400,00	12,82	6.317,00	15,00	30.408,41	72,18	42.125,41	100,00
3 y más	-	-	-	-	-	-	6.317,00	17,20	30.408,41	82,80	36.725,41	100,00

ALTERNATIVA 2	INVERSIONES FIJAS						GASTOS DE OPERACION				TOTALES	
	Embalse		Canales		Predial		Obras de Riego		Predial (Circul.)			
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Años 0	586.250,00	92,80	12.000,00	1,90	11.600,00	1,84	6.317,00	1,00	15.553,95	2,46	631.720,95	100,00
1	-	-	-	-	11.600,00	27,30	6.317,00	14,87	24.567,24	57,83	42.484,24	100,00
2	-	-	-	-	5.400,00	12,92	6.317,00	15,00	30.408,41	72,18	42.125,41	100,00
3 y más	-	-	-	-	-	-	6.317,00	17,20	30.408,41	82,80	36.725,41	100,00

ANEXO 4

CUADRO Nº 3

Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile. Financiamiento, Participación Relativas de las Fuentes de Financiamiento

ALTERNATIVA 1	INVERSIONES FIJAS						GASTOS DE OPERACION				TOTALES	
	Embalse		Canales		Predial		Obras de Riego		Predial			
Fuentes:	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
INDAP	725.000,00		12.000,00						70.529,60		807.529,60	94,39
Autofinanciam.					29.000,00		18.951,00				47.951,00	5,61
Totales	725.000,00	84,75	12.000,00	1,40	29.000,00	3,39	18.951,00	2,22	70.529,60	8,24	855.480,60	100,00

ALERNATIVA 2	INVERSIONES FIJAS						GASTOS DE OPERACION				TOTALES	
	Embalse		Canales		Predial		Obras de Riego		Predial			
Fuentes:	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
INDAP	586.250,00		12.000,00						70.529,60		668.779,60	93,31
Autofinanciam.					29.000,00		18.951,00				47.951,00	6,69
Totales	586.250,00	81,80	12.000,00	1,67	29.000,00	4,05	18.951,00	2,64	70.529,60	9,84	716.730,60	100,00

ANEXO 4

CUADRO Nº 4

Tiempos optimos, pesimista, normales, esperados y varianza de la ejecución del proyecto Valle Lo Abarca Provincia Santiago-Chile

ACTIVIDADES	a	m	b	te	S^2
0 - 7	3	5	7	5,0	0,44
0 - 2	5	8	10	7,5	0,69
0 - 1	50	60	80	61,7	25,00
7 - 8	25	30	40	30,8	12,50
8 - 9	10	15	20	15,0	8,33
9 - 13	20	24	30	24,3	2,78
13 - 11	10	12	16	12,3	1,00
2 - 3	25	30	40	30,8	12,50
3 - 4	15	25	30	24,2	12,50
4 - 5	45	50	60	50,8	12,50
5 - 14	40	45	47	44,5	1,36
14 - 6	22	24	30	24,7	1,78
1 - 6	50	55	60	55,0	8,33
6 - 15	900	940	960	936,7	100,00
15 - 10	12	16	20	16,0	1,78
10 - 11	120	150	200	153,3	176,89

ANEXO 5

CUADROS REFERENTE A LA EVALUACION DEL PROYECTO

ANEXO 5

CUADRO Nº 1

Relación Beneficio / Costo Según 1er Criterio

	Tasas de Interés 6 %	12%
A. Beneficio del Proyecto (Alt. I)		
Aumento V.B.P anual	318.892,62	310.518,76
Costos Complementarios	165.395,39	160.854,39
Beneficios Totales	153.497,23	149.664,37
B. Costos (Alt. II)		
Costo anual de las inversiones	48.706,20	91.880,64
Costo operaciones	5.956,83	5.640,89
Costos totales	54.663,03	97.521,53
A'. Beneficios del Proyecto (Alt. II)		
Aumento V.B.P anual	200.043,37	181.228,61
Costos complementarios	126.257,89	114.382,92
Beneficios totales	73.785,48	66.845,69
B'. Costos (Alt. II)		
Costo anual de las Inversiones	39.964,95	75.230,64
Costo Operacional	5.956,83	5.640,89
Costos totales	45.921,78	80.871,53
C. Relaciones Beneficio / Costo		
1. A/B	2.808	1.535
2. A/B'	3.343	1.852
3. A'/B	1.350	0.685
4. A'/B'	1.607	0.827

ANEXO 5

CUADRO Nº 2

Relación Beneficio / Costo Según 2º Criterio

	Tasas de interés 6%	12%
A. Beneficios del Proyecto (Alt. I)		
Aumento V.B.P. anual	318.892,62	310.518,76
B. Costos		
Costo anual inversiones	48.706,20	91.880,64
Costos Operacionales		
Riego	5.956,83	5.640,89
Nivel Predial	165.395,39	160.854,39
Costos Totales	220.058,42	258.375,92
A'. Beneficios del Proyecto (Alt. II)	200.043,37	181.228,61
B'. Costos (Alt. II)		
Costo anual inversiones	39.964,95	75.230,64
Costos operacionales		
Riego	5.956,83	5.640,89
Nivel predial	126.257,89	114.382,92
Costos Totales	172.179,67	195.254,45
C. Relaciones Beneficio / Costo		
1. A/B	1.449	1.202
2. A/B'	1.852	1.590
3. A'/B	0.909	0,701
4. A'/B'	1.162	0.928

ANEXO 5

CUADRO Nº 3

Tasa Interna de Retorno. Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

A/B

1er. Criterio

Años	Beneficios Totales	Costos	Beneficios Netos	Valor Actualizado 18%	Valor Actualizado 16%
0	-	764.153,95	- 764.153,95	- 764.153,95	- 764.153,95
1	82.879,41	42.484,24	40.395,17	34.214,71	34.820,64
2	130.602,26	42.525,41	88.076,85	63.239,18	65.441,10
3 y más	161.626,87	6.317,00	155.309,87	619.375,76	721.259,04
				- 47.324,30	57.366,83

2do. Criterio

0	-	764.153,95	- 764.153,95	-	-
1	171.353,36	130.958,39	40.395,17	-	-
2	270.999,04	182.922,19	88.076,85	-	-
3 y más	335.432,38	180.122,51	155.309,87	-	-

$$T.I.R. = 16 + \frac{57.366,83\ (18 - 16)}{57.366,83 + 47.324,30} = 16 + \frac{114.733,66}{104.691,13} = 16 + 1,096 = 17,096$$

T.I.R. = 17,096%

ANEXO 1

CUADRO Nº 1

Gran Tecnopar de Colombia, Limitada y Compañía Comanditaria - Estado de Ganancias y Pérdidas

Año Gravable

Años	Depreciación Acumulada	Costos	Amortización Acumulada	Valor Actualizado	Valor Actualizado 10%
0	-	[illegible]	- [illegible]	- [illegible]	- [illegible]
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3 y más	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
				[illegible]	[illegible]

Año Gravable

0	-	[illegible]	- [illegible]	-	-
1	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-
2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-
3 y más	[illegible]	[illegible]	[illegible]	-	-

[illegible]

[illegible]

ANEXO 5

CUADRO Nº 4

Tasa Interna de Retorno. Valle Lo Abarca Provincia de Santiago - Chile

A/B'

AÑOS	Beneficios Totales	Costos	Beneficios Netos	Valor Actualizado 20 %	Valor Actualizado 25 %
0	-	625.303,95	- 625.303,95	- 625.303,95	- 625.303,95
1	82.879,41	42.484,24	40.395,17	33.649,18	32.316,14
2	130.602,26	42.525,41	88.076,85	61.125,33	56.369,18
3 y más	161.626,87	6.317,00	155.309,87	538.925,25	397.593,27
	-	-	-	8.395,81	- 139.025,36

$$T.I.R. = 20 + \frac{8.395,81\ (25-20)}{8.395,81 + 139.025,36} = 20 + \frac{41.979,05}{147.421,17} = 20 + 0,2847 = 20,2847$$

T.I.R. = 20,28%

ANEXO 5

CUADRO Nº 5

Producción Neta e Ingreso del Trabajo por Predio+ de la Alternativa Hortaliza. Valle Lo Abarca Provincia Santiago - Chile

Explotación	ACTUAL		1er. AÑO		2do. AÑO		3er. AÑO	
	Producción Neta	Ing. de Trabajo	Producción Neta	Ing. de Trabajo	Producción Neta	Ing. de Trabajo	Producción Neta	Ing. de Trabajo
1	28.694,42	-	30.859,68	30.850,50	30.859,68	30.848,07	30.859,68	30.847,95
2	-	-	11.324,40	11.277,30	11.324,40	11.264,84	11.324,40	11.264,26
3	1.534,00	-	7.266,20	7.242,55	10.367,03	10.320,57	10.367,03	10.320,12
4	7.388,00	-	15.881,30	15.845,07	27.205,70	27.101,47	33.887,10	33.746,37
5	-50,00	-	8.783,03	8.746,29	17.616,07	17.523,16	17.616,07	17.522,25
6	-14,00	-	4.402,51	4.384,11	4.402,51	4.379,28	4.402,51	4.379,06
7	2.999,80	-	14.324,20	12.277,10	22.817,50	22.713,27	36.123,67	35.947,76
8	15.977,00	-	36.134,43	36.050,59	38.342,69	38.225,06	38.342,69	38.223,91
9	-350,55	-	10.973,85	10.926,75	17.315,52	17.222,61	17.315,52	17.221,70
10	1.570,00	-	10.403,03	10.366,29	10.403,03	10.356,57	10.403,03	10.356,12
11	-132,00	-	11.192,40	11.145,30	22.516,80	22.397,68	30.783,58	30.619,40
12	2.522,00	-	5.127,61	5.116,78	5.127,61	5.113,91	5.127,61	5.113,78
13	-	-	8.833,03	8.796,29	8.833,03	8.786,57	8.833,03	8.786,12
14	-	-	8.833,03	8.796,29	17.666,07	17.573,16	26.499,10	26.328,37
15	-	-	8.663,56	8.627,53	19.987,57	19.882,45	19.987,57	19.881,42
Sub-total	60.138,67	-	181.649,48	181.144,10	251.294,54	250.389,17	290.410,21	289.186,36
Otros	40.594,74	-	77.795,40	77.640,78	100.424,19	100.109,26	120.828,12	120.401,97
Total	100.733,41	-	259.444,88	258.784,88	351.718,43	350.398,43	411.238,33	409.588,33

+ Producción neta.: Valor bruto de producción.- Gastos directos (sin salarios); Ingreso del Trabajo: (I. de T.)=Produc. Neta - Depreciaciones

ANEXO 5

CUADRO Nº 6

Utilidad Líquida por Predio - Alternativa Hortaliza+ Valle Lo Abarca Provincia Santiago - Chile

Explotación	Actual	1er. Año	2do. Año	3er. Año
1	16.200,18	17.315,07	17.312,64	17.312,52
2	-	5.937,88	5.925,42	5.924,84
3	-1.589,56	1.449,28	3.032,26	3.031,81
4	1.140,88	5.593,38	11.510,36	15.005,01
5	-50,00	4.581,54	9.193,66	9.192,75
6	-14,00	2.301,74	2.296,91	2.296,69
7	1.958,61	5.896,49	12.328,09	19.288,77
8	8.688,69	19.258,11	20.391,40	20.390,25
9	-350,55	5.587,33	8.893,11	8.892,20
10	1.570,00	6.201,54	6.191,82	6.371,37
11	-132,00	5.805,88	11.718,84	16.042,78
12	866,78	2.233,49	2.230,62	2.230,49
13	-	4.631,54	4.621,82	4.621,37
14	-	4.631,54	9.243,66	13.834,13
15	v -1.254,76	3.288,11	9.203,61	9.202,58
Sub-total	27.034,27	90.747,72	127.055,36	147.424,76
Otros	18.248,66	37.754,71	49.544,35	60.226,10
Total	45.282,93	128.502,43	176.599,71	207.650,86

+ Utilidad Líquida= Ingreso del trabajo - Gastos de Mano de Obra total

ANEXO 5

CUADRO Nº 7

Valor Equivalente Anual - Plan Hortícola. Valle Lo Abarca Provincia Stgo - Chile

		Aumento de la producción bruta						
Años	Valor Bruto Producción	Coeficientes actualización 6%	Coeficientes actualización 12%	Valor actualizado 6%	Valor actualizado 12%	Coef.Recuperación cap. 6%	Coef.Recuperación cap. 12%	Valor equival. actual
1	171.353.56	0,943	0.893	161.586.41	153.018.73			
2	270.999.04	0.890	0.797	241.189.15	215.986.23			
3y +	335.432.38	15.6.25 x 0,89	8.299 x 0,797	4.659.012.05	2.218.651,40			
Total				5.061.787.61	2.587.656.36	0.063	0,120	318.892.62 310.518,76

		Costos de operación a nivel predial						
Años	Valor costo operación predial	Coeficientes actualizados 6%	Coeficientes actualizados 12%	Valor costo Actualizado		Coef.Recuperación Capital 6%	Coef.Recuperación Capital 12%	Valor equivalente Costo Actualizado
1	88.474,15	0,943	0.893	83.431.12	79.007,42			
2	140.396.78	0,890	0,797	124.953.13	111.896.23			
3 y +	173.805.51	15,6.25 x 0,89	8.299 x 0,797	2.416.939,42	1.149.549,64			
Total				2.625.323,67	1.340.453,29	0.063	0.120	165.395,39 160.854,39

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ANEXO 5

CUADRO Nº 8

Valor Equivalente Anual - Plan Mixto. Valle Lo Abarca Provincia Stgo-Chile

Años	Valor Bruto Producción	AUMENTO DE LA PRODUCCION BRUTA							
		F. S. A.		V. A. a.	V. A. a.	F. R. C.		V. E. A.	V. E. A.
		6%	12%	6%	12%	6%	12%	6%	12%
1	94.296,58	0,943	0,893	88.921,68	84.206,85				
2	170.320,22	0,890	0,797	151.585,00	135.745,22				
3 y más	228.339,68	15,625 x 0,89	8,299 x 0,797	3.175.291,59	1.510.238,44				
TOTAL						0,063	0,120	200.043,37	181.228,61

Años	Costos Complementarios	COSTO DE OPERACION A NIVEL PREDIAL							
		F. S. A.		V. A. a.	V. A. a.	F. R. C.		V. E. A.	V. E. A.
		6%	12%	6%	12%	6%	12%	6%	12%
1	67.326,40	0,943	0,893	63.488,80	60.122,48				
2	112.795,71	0,890	0,797	100.388,18	89.898,18				
3 y más	144.117,18	15,625 x 0,89	8,299 x 0,797	2.004.093,51	953.191,03				
TOTAL						0,063	0,120	126.257,89	114.382,92

ANEXO 5

CUADRO Nº 9

Actualización de las Inversiones

Inversiones Fijas	Año 0	Año 1	Año 2	Total
I Vida útil 50 añss				
Embalce	725.000,00			
Canales	12.000,00			
Valor actualizado	725.000,00			737.000,00
6%	12.000,00			
Inicial	725.000,00			737.000,00
12%	12.000,00			
IIVida útil 25 años	10.000,00	10.000,00	15.000,00	
Maquinaria				
Valor actualizado 6%	10.000,00	9.430,00	4.450.00	23.880,00
Inicial 12 %	10.000,00	8.930,00	3.985,00	22.915,00
III Vida útil 14 años	1.600,00	1.000,00	800,00	
Tracción animal				
Valor actualizado 6%	1.600,00	1.508,00	712.00	3.820,00
Inicial 12%	1.600,00	1.275,20	637.00	3.512,80
F.S.A 6 %	1.000,00	0.943	0.890	
12 %	1.000,00	0.893	0.797	
I Vida útil 50 años				
Embalse	586.250,00			
Canales	12.000,00			
Valor actualizado	586.250,00			598.250,00
6 %	12.000,00			
Inicial	586.250,00			598.250,00
12 %	12.000,00			

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]				
[illegible]				
[illegible]				

ANEXO 5

CUADRO Nº 10

Valor Equivalente Anual. Valle Lo Abarca Provincia de Santiago-Chile

Alternativa 1/

Tiempo de vida útil	INVERSIONES					
	Valor actualizado inicial		F. R. C.		V. E. A. I.	
	6%	12%	6%	12%	6%	12%
Inversiones 50 años	737.000,00	737.000,00	0,063	0,120	46.431.00	88.440,00
Inversiones 25 años	23.880,00	22.915,00	0,078	0,127	1.862,64	2.910,21
Inversiones 14 años	3.820,00	3.512,80	0,108	0,151	412,56	530,43
Total Equiv. Anual					48.706,20	91.880,64

Alternativa 2/

Tiempo de vida útil	Valor actualizado inicial		F. R. C.		V. E. A. I.	
	6%	12%	6%	12%	6%	12%
Inversiones 50 años	598.250,00	598.250,00	0,063	0,720	37.689,75	71.790,00
Inversiones 25 años	23.880,00	22.915,00	0,078	0,127	1.862,64	2.910,21
Inversiones 14 años	3.820,00	3.512,80	0,108	0,151	412,56	530,43
Total Equiv. Anual					39.964,95	75.230,64

COSTOS DE OPERACION									
AÑOS	Embalse	Canales	Total	F. S. A.		Valor actualizado inicial		Valor Equiv. anual	
				6%	12%	6%	12%	6%	12%
3 y más	5.392,00	925,00	6.317,00	15.873 x 0.943	7.692 x 0.893	94.552,86	43.391,47	5.956,83	5.640,89

ANEXO 5

CUADRO Nº 10

Ferrocarriles Unidos, Vallé lo Ahorro, Ferrocarril de Santiago-Chile

Alternativa 1/

| Tiempo de vida útil | Valor actualizado inicial | | |