

01H.1112

49336

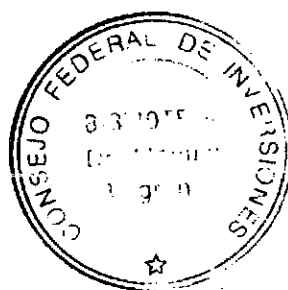
PROVINCIA DE RIO NEGRO - CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

B29

I

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONOMICA DEL
ACUEDUCTO GANADERO-TURISTICO DEL SECTOR
SUR DEL DTO. ADOLFO ALSINA**

TOMO 1



INGENIERO AGRÓNOMO Y FORESTAL ROBERTO BRUSA

Viedma – Julio 2000

Provincia de Río Negro – Consejo Federal de Inversiones

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONÓMICA DEL ACUEDUCTO GANADERO-TURÍSTICO DEL SECTOR SUR DEL DEPARTAMENTO ADOLFO ALSINA.

SINTESIS DEL ESTUDIO:

1 Area beneficiada con el proyecto:

1.1 Ubicación general:

El área del proyecto ocupa el extremo este de la Provincia de Río Negro, al suroeste de la ciudad de Viedma.

Delimitado al sur por el litoral marítimo y al norte por la ruta nacional N° 3, se extiende desde el valle del Río Negro en el este hasta la localidad de Bahía Creeck en el extremo oeste.

1.2 Sector ganadero:

Abarca una superficie de 310000 hectáreas.

En el área del proyecto desarrollan su actividad un número aproximado de 90 productores.

1.3 Sector Turístico:

Cubre 68 km. de costa, desde la reserva Faunística Punta Bermeja en la localidad de La Lobería, hasta Bahía Creeck. En ambos extremos se desarrollan pequeñas villas balnearias, y en su trayecto se encuentran playas de excepcional valor paisajístico. La zona integra el corredor de las playas patagónicas y se halla vinculado al mismo a través del Camino de la Costa (ruta Provincial N°1) que recorre el área en toda su extensión.

En el servicio de provisión de agua al sector turístico se ha tenido en consideración la conveniencia de incorporar las necesidades de riego de forestaciones urbanas y en zonas de ruta, que aportarían mejores condiciones para el asentamiento de la población turística.

2 Caracterización de las aguas subterráneas de la región.

Se ha realizado una caracterización de la calidad de las aguas y delimitación de áreas con aguas subterráneas de distinto contenido salino. Los resultados de esta etapa indican que el 36,8 % del área del proyecto posee aguas subterráneas no aptas para la ganadería, el 48,2 % aguas poco aptas, y sólo un 15 % aguas consideradas satisfactoriamente utilizables para la cría de ganado.

3 Demanda actual y potencial del sector ganadero.

Esta etapa ha comprendido una evaluación prospectiva del tipo de actividad ganadera predominante en la región en las próximas décadas, la evaluación de la capacidad productiva del área y diferenciación de zonas de distinto potencial productivo, la estimación de la demanda hídrica del ganado, y la evaluación del impacto de la provisión de agua de bajo contenido salino sobre la actividad productiva.

Se han diferenciado 7 zonas en base a su aptitud productiva, se han estimado las receptividades de cada una de ellas (máximo : 5,8 has/EV; mínimo 15,4 has/EV), y se ha calculado la demanda para cada zona y total ganadera, así como la variación estacional de la demanda y su evolución para un período de análisis de 30 años.

La demanda máxima calculada para el sector es de 80,30 m³/h.

4 Demanda actual y potencial del sector turístico.

Esta etapa cubre la evaluación del crecimiento potencial de la actividad turística, previendo tanto el consumo de las poblaciones como los requerimientos para el riego de forestaciones en las áreas urbanas y en la ruta costera.

Las estimaciones de crecimiento poblacional se han basado en las tasas de crecimiento de otras villas turísticas de la región (Las Grutas, en la Pcia. de Río Negro y Bahía San Blas en la Pcia. de Buenos Aires).

La demanda máxima calculada para el sector (año 30) es de 92,69 m³/hora, de los cuales 64,86 m³ corresponden al consumo de poblaciones y 27,83 m³/hora al riego de forestaciones urbanas y en ruta.

5 Análisis de alternativas de provisión de agua:

Se han comparado tres alternativas de provisión de agua a los dos sectores beneficiados.

Provisión mediante **construcción de acueductos**: en el marco de esta forma de provisión se han evaluado dos trazas alternativas, y en cada una de ellas se han analizado alternativas de diseño para proveer en forma exclusiva al sector turístico o ganadero.

Provisión mediante **transporte en camiones**.

Provisión mediante **desalinización con equipos de ósmosis inversa**.

6 Selección de la mejor alternativa de provisión.

Para seleccionar la alternativa de provisión se han tenido en cuenta el valor actualizado de las inversiones y costos de operación y mantenimiento a distintas tasas para un período de 30 años, así como la seguridad de operación y la capacidad de expansión de los volúmenes previstos. De las tres alternativas analizadas, la provisión mediante acueductos resulta la alternativa elegida por costo, seguridad de prestación del servicio y posibilidad de abastecer tanto al sector ganadero como al turístico, y en este último caso facilidad para destinar parte de los volúmenes transportado al riego de forestaciones.

7 Análisis de las alternativas de provisión invernal.

Dado que las distintas alternativas de acueducto analizadas prevén la toma del agua en el canal principal de riego del Valle Inferior, y que el suministro del mismo se corta durante el invierno para proceder a tareas de mantenimiento, se ha analizado la necesidad de abastecimiento en ese período y las formas de provisión.

Los resultados del estudio indican que las necesidades del sector turístico pueden ser cubiertas con la construcción de reservorios de reducidas dimensiones, mientras que en el sector ganadero la menor demanda de agua (en cantidad y calidad) puede ser cubierta con las aguas subterráneas de la zona (en forma exclusiva o en mezcla con los excedentes otoñales de la operación del acueducto).

Por lo tanto, se aconseja prescindir de las obras de abastecimiento invernal.

8 Elección de la traza del acueducto.

De las dos trazas analizadas, la denominada Alternativa 1 tiene un costo 6 % mayor a la Alternativa 2. En contraposición, la Traza Alternativa 1 presenta condiciones que permitirían una mayor seguridad de operación y mayor capacidad de expansión del caudal transportado.

El costo total de construcción de la Traza Alternativa 1 del acueducto es de \$ 7.121.090 (IVA incluido). Del mismo \$ 6.672.609 corresponden a la inversión inicial en acueductos y planta de bombeo principal, y \$ 448.481 a la construcción de instalaciones de rebombeo cuando se alcance el máximo consumo previsto para el sector turístico, en el año 30 del proyecto.

9 Asignación de la inversión a los sectores turístico y ganadero.

Se han asignado los costos a los distintos destinos de provisión, utilizando la metodología del costo alternativo justificable, resultando una asignación al sector ganadero del 53,4% (\$3.803.331) y al sector turístico el 46,6 % restante (\$3.317.759).

10 Cálculo del costo por metro cúbico de agua transportada.

El costo medio por metro cúbico se ha calculado como el cociente entre los costos totales y los volúmenes transportados, actualizados a distintas tasas (8 al 15 % anual), que equivalen a la tasa de rentabilidad de la inversión.

10.1 Inversiones:

El costo conjunto de las inversiones expresado en pesos por metro cúbico de agua varía entre 1,55 y 3,09 \$/m³, para tasas del 8 y 15 % anual. En el sector ganadero los valores correspondientes son 1,15 y 2,15 \$/m³ y en sector turístico 2.54 y 6.29 \$/m³.

10.2 Costos de operación y mantenimiento.

El costo global para ambos sectores varía entre 0.34 y 0.39 \$/m³ para tasas de actualización de volúmenes transportados y costos de 8 y 15 % respectivamente.

Discriminado por destino de provisión dicho costo varía entre 0,19 y 0,26 \$/m³ para el sector ganadero, y entre 0,57 y 0,82 \$/m³ para el sector turístico, que comprende el consumo de la población y el riego de forestaciones.

10.3 Costo total

En este cálculo se ha incluido el valor de las inversiones, resultando un costo global para ambos sectores de 1,77 \$/m³ a una tasa de rentabilidad de la inversión del 8 % y 3,08 \$/m³ para una rentabilidad del 15% . Discriminado por destino de provisión a las mismas tasas de rentabilidad, los costos son 0,97 y 1,56 \$/m³ para el sector ganadero y 2,91 y 6,25 \$/m³ para el sector turístico.

11 Rentabilidad del proyecto:

11.1 Cálculo de la rentabilidad del proyecto para el sector ganadero.

Para este cálculo se ha realizado en primer término el cálculo del costo promedio de la inversión para el sector, que resulta un valor de 12,24 \$/ha.

Se han evaluado dos alternativas de asignación de las inversiones a las distintas zonas productivas en que ha sido dividida el área ganadera: una en función de los caudales consumidos, y otra en función de equiparar la rentabilidad del proyecto en las distintas zonas.

La asignación en base a los caudales consumidos en cada zona, da un costo máximo de 16,35 \$/ha para la zona de mayor productividad y un mínimo de 10,83 \$/ha para la zona de menor productividad. Las rentabilidades calculadas para esas zonas fueron respectivamente del 30,2 y 18,0 %.

La asignación de las inversiones en base al criterio de equiparar la rentabilidad entre las distintas zonas da como resultado un costo máximo de 22,8 \$/ha y 8,5 \$/ha para las zonas de mayor y menor productividad respectivamente. La rentabilidad de ambas zonas es de 23,8 y 20,8 respectivamente.

Se ha calculado la rentabilidad global del proyecto para el sector ganadero a partir del costo imputado al sector y los beneficios derivados del mismo. Para ello se ha analizado el resultado económico en establecimientos con aguas de distinta calidad, y se han ajustado los valores en función de la distribución areal de las aguas de las salinidades analizadas. La **rentabilidad global** del sector ganadero ha sido calculada en **23,55 %**.

11.2 Cálculo de la rentabilidad del proyecto para el sector turístico.

Por la dificultad de evaluar los beneficios directos de acueducto sobre la actividad turística, se ha optado por calcular el costo del metro cúbico a distintas tasas de rentabilidad de la obra y se ha analizado la incidencia del mismo sobre el gasto medio de los turistas. Los resultados indican que sería posible asignar a la obra una **rentabilidad del 15 % en el sector turístico**.

11.3 Rentabilidad global de la obra.

Dado que la metodología de cálculo de la rentabilidad del sector ganadero difiere de la empleada en el sector turístico, se ha homologado el cálculo de la rentabilidad entre ambos sectores estableciendo un valor del agua para el sector ganadero de 1,73 \$/m³, que determina una **rentabilidad de la obra en el sector ganadero del 13,72 %**.

En base los valores así calculados para los sectores ganadero y turístico, se ha calculado la **rentabilidad global de la obra, que alcanza el 14,47 %**.

12 Impacto económico del desarrollo de las dos actividades beneficiarias del proyecto.

El análisis del impacto económico de ambas actividades aporta información adicional para evaluar los beneficios de la obra, particularmente en el caso de la actividad turística.

En el sector ganadero la ejecución del proyecto provocaría un incremento de los ingresos anuales del sector del orden del 80 % (1.600.000 vs. 2.800.000 \$/año).

Para analizar el impacto potencial de la actividad turística se han comparado dos escenarios posibles de crecimiento de la actividad, uno con baja tasa de crecimiento similar a la actual en el área de proyecto, y otro con los valores utilizados para la estimación de la demanda del sector (basado en información de otros centros turísticos de la región). Los cálculos indican que el desarrollo del sector turístico generaría al final del período analizado un incremento de los ingresos por un valor aproximado de \$20.000.000 anuales.

13 Análisis de sensibilidad económica del proyecto.

13.1 Sector ganadero:

El análisis se ha centrado en la evaluación del efecto de la disminución de los ingresos. Los resultados indican que los establecimientos que poseen aguas no aptas para el ganado, soportarían reducciones de los ingresos de hasta un 25 % manteniendo la rentabilidad en el 15 %; en el otro extremo los establecimientos con aguas aptas para el ganado, no tolerarían reducciones superiores al 6 % en los ingresos para mantener la rentabilidad citada.

En forma global el proyecto toleraría en el sector ganadero una reducción de ingresos del hasta el 15,7 %, manteniendo una rentabilidad del 15 %.

13.2 Sector Turístico :

En este caso se ha analizado el efecto de diversas variables sobre los ingresos futuros del sector. Los resultados muestran que la tasa de crecimiento del número de turistas es la variable de mayor importancia relativa, y que una reducción del 10 % en la misma provoca una reducción del 25 % en los ingresos anuales al final del período de análisis, mientras que una reducción del 25 % en dicha tasa reduce los ingresos futuros en un 50 %.

14 Identificación de fuentes de financiamiento

14.1 Sector ganadero:

El período de recuperación de la inversión varía según los costos en el sector se asignen en base al criterio de los caudales consumidos o de equiparar la rentabilidad. En el primer caso el mismo varía entre 5 y 12,5 años según la zona ganadera, mientras que en el segundo el período es de aproximadamente 8 años para las distintas zonas ganaderas.

Financiamiento del acueducto: La alternativa de financiamiento mas adecuada al proyecto es el Programa de Servicios Agropecuarios Provinciales, que actualmente se encuentra implementándose y por lo tanto no se encuentra operativo, pero del que se encuentra en estudio una segunda etapa.

El financiamiento en las condiciones previstas en el programa mencionado provocaría un fuerte incremento en la rentabilidad del proyecto para el sector ganadero (aproximadamente 12 puntos)

Financiación de las obras interiores en los campos: Se detallan diversas líneas de créditos del Banco de la Nación Argentina así como líneas especiales de la Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación.

14.2 Sector turístico:

No se han detectado líneas de financiamiento aplicables a la ejecución de la obra, dados los compromisos asumidos por la Pcia. de Río Negro con el estado nacional que limitan su capacidad de endeudamiento.

Se ha analizado la posibilidad de establecer un fondo de garantía para el financiamiento de la obra con tierras fiscales en el área de proyecto. Una medida de estas características requeriría una cuidadosa evaluación del impacto ambiental del desarrollo urbano en dichas tierras, y por lo tanto la misma no se recomienda.

Se concluye que la realización de la obra requeriría del aporte de fondos específicos para cubrir los costos imputables a esta actividad, (provenientes del estado Nacional o Provincial).

15 Consideraciones sobre el impacto ambiental del proyecto.

Se han analizado los impactos directos e indirectos mas probables del proyecto.

Los **impactos directos** esperados son escasos, derivados de la construcción de la obra y la apertura de calles de circulación. Con excepción de algunos puntos sobre el área costera, no se prevén efectos ambientales negativos notables.

Respecto de los **impactos indirectos**, los mismos se han analizado por separado para los sectores ganadero y turístico.

En el **sector ganadero** se prevén efectos predominantemente positivos en el mediano y largo plazo, y la posibilidad de un mejor control de los efectos negativos.

En el **sector turístico** los principales efectos negativos estarán asociados a los procesos de modificación de la dinámica de las dunas y acantilados costeros. La mayoría de los impactos potenciales identificados son de gran magnitud potencial, pero mitigables con medidas de planificación del uso del área costera

PROVINCIA DE RIO NEGRO – CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONOMICA DEL
ACUEDUCTO GANADERO-TURISTICO DEL SECTOR
SUR DEL DTO. ADOLFO ALSINA**

Tomo I

INGENIERO AGRÓNOMO Y FORESTAL ROBERTO BRUSA

Viedma – Julio del año 2000

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONOMICA DEL ACUEDUCTO GANADERO-TURISTICO DEL SECTOR SUR DEL DTO. ADOLFO ALSINA

Tomo I

INDICE

Relación General	3
Anexo 1 AREA DE PROYECTO.....	45
Anexo 2 CALCULO DE LA DEMANDA DEL SECTOR GANADERO.....	47
Anexo 3 CALCULO DE LA DEMANDA DE LA POBLACION TURISTICA.....	68
Anexo 4 CALCULO DE LA DEMANDA FORESTAL.....	80
Anexo 5 ANALISIS DE LA DENSIDAD DE RAMALES GANADEROS.....	86
Anexo 6 DIMENSIONADO Y COSTO DE LOS ACUEDUCTOS.....	88
CÁLCULO Y PLANIMETRÍA DE ACUEDUCTOS	pgs. 94 a 221
Anexo 7 ALTERNATIVA DE PROVISION DE AGUA EN CAMIONES CISTERNA.....	222
Anexo 8 ANALISIS DE ALTERNATIVA DE PROVISION DE AGUA CON EQUIPOS DESALINIZADORES POR SISTEMA DE OSMISOS INVERSA.....	229

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONOMICA DEL ACUEDUCTO GANADERO-TURISTICO DEL SECTOR SUR DEL DTO. ADOLFO ALSINA

Tomo II

Relación general

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCION:	5
1.1	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:	5
1.2	CRITERIOS DE DISEÑO Y SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN	5
2	CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS:	7
3	ESTIMACION DE LA DEMANDA:	10
3.1	DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA GANADERA:	10
3.1.1	<i>Prospectiva del tipo de herbívoro predominante en la región:</i>	10
3.1.2	<i>Estimación de la capacidad de carga de los campos de la región.</i>	12
3.1.3	<i>Estimación del incremento de receptividad alcanzable en función de que la utilización de los campos se realice con ovinos o bovinos.</i>	14
3.1.4	<i>Requerimientos de agua de distintas categorías animales en distintos periodos del año:</i>	14
3.1.5	<i>Estimación de la demanda de agua potencial del sector ganadero y de la curva de incremento desde los niveles actuales a los potenciales.</i>	16
3.1.6	<i>Estimación de la variación estacional de la demanda del sector ganadero.</i>	18
3.1.7	<i>Estimación del incremento productivo alcanzable como consecuencia directa e indirecta de la provisión de agua de mejor calidad.</i>	19
3.1.7.1	Beneficios directos:	20
3.1.7.2	Beneficios indirectos.	22
3.2	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA TURÍSTICA: POBLACIÓN	23
3.2.1	<i>Estimación de la tasa de crecimiento de la actividad en la región:</i>	23
3.2.1.1	Bahía San Blas:	23
3.2.1.2	Balneario Las Grutas:	24
3.2.2	<i>Estimación de la población turística actual con residencia en el área y en tránsito, y sus tasas de crecimiento.</i>	24
3.2.2.1	Turismo residente:	24
3.2.2.2	Turistas que visitan la zona en tránsito hacia otros destinos, recreacionistas y acampantes.	25
3.2.3	<i>Elaboración de curvas de crecimiento de la actividad para los próximos 30 años, y de la demanda de agua.</i>	25
3.2.3.1	Evolución de la población:	25
3.2.3.2	Evolución de la demanda de agua del sector turístico.	26
3.2.3.3	Estimación de la variación diaria de la demanda (efecto fin de semana)	27
3.2.3.4	Estimación de la variación estacional de la demanda y la posibilidad de utilizar reservorios para compensar el pico de demanda estival y abastecer la demanda invernal.	28
3.3	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA TURÍSTICA : FORESTACIÓN:	29
3.3.1	<i>Estimación de la magnitud de las forestaciones en el área de proyecto.</i>	29
3.3.2	<i>Determinación de las necesidades de riego y su variación estacional.</i>	29
3.3.2.1	Determinación del uso consuntivo de las forestaciones	29
3.3.2.2	Estimación de la posibilidad de reducir la dotación de riego sobre la base de mejorar la eficiencia de uso del agua y variación mensual de la necesidad de riego.	30
3.3.3	<i>Evolución temporal de la demanda forestal.</i>	31
4	COMPARACION DE ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DE AGUA:	33

4.1	GENERALIDADES:	33
4.2	PROVISIÓN DE AGUA MEDIANTE ACUEDUCTO:	33
4.2.1	<i>Análisis de las alternativas de diseño de los acueductos ganaderos</i>	33
4.2.2	<i>Cálculo de la dimensión del acueducto en sus dos alternativas, de las alternativas de provisión invernal, y costos de construcción y operación.</i>	34
4.2.3	<i>Evaluación de las alternativas.</i>	34
4.2.3.1	Costos de construcción:	34
4.2.3.2	Costo de operación del acueducto.	35
4.2.3.3	Estimación de costos individuales para los distintos destinos.	36
4.3	PROVISIÓN DE AGUA MEDIANTE EL TRANSPORTE CON CAMIONES CISTERNA.	39
4.4	PROVISIÓN DE AGUA MEDIANTE LA DESALINIZACIÓN CON EQUIPOS DE OSMOSIS INVERSA.	40
4.4.1	<i>Ganadería.</i>	40
4.4.2	<i>Población del sector turístico:</i>	40
4.4.3	<i>Forestaciones del sector turístico.</i>	41
4.4.4	<i>Evaluación general de la provisión con equipos desalinizadores:</i>	41
5	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43

1 INTRODUCCION:

1.1 Delimitación del área de estudio:

El área incluida en el presente estudio abarca en sentido norte - sur el sector comprendido entre la ruta nacional N°3 y la costa marítima, y en sentido oeste - este, el sector comprendido entre las localidades de Lobería y Bahía Creeck. Toda el área forma parte del Departamento Adolfo Alsina de la Provincia de Río Negro

Esta delimitación de área es similar a la realizada en el estudio antecedente del Ing. Rodriguez Diez (1994), incrementándose la superficie ganadera beneficiaria del proyecto. El área del proyecto ha sido cartografiada en el Anexo 1.

Al igual que en el estudio antecedente, la provisión de agua en Bahía Creeck contempla además los requerimientos potenciales del sector turístico (población y forestaciones) en Punta Mejillón.

Como parte de una alternativa de provisión de agua invernal, se ha incorporado al análisis la factibilidad de provisión de agua a una zona extendida hacia el oeste de la antes mencionada, abarcando en este caso la totalidad del área con limitaciones de calidad de agua para el ganado en el Dto. Adolfo Alsina.

1.2 Criterios de diseño y selección de las alternativas de provisión

Se han analizado tres formas alternativas de provisión de agua a los diferentes destinos (ganadero, y población y forestaciones en área turística); las mismas son: el abastecimiento con acueductos, con camiones cisterna y con equipos de desalinización por ósmosis inversa.

Los criterios básicos de selección de la alternativa de provisión de agua han sido los propuestos en el plan de trabajo: mínimos costos de inversión y operación, seguridad, y sencillez de operación. Adicionalmente, un requisito planteado para la selección de la alternativa mas conveniente es que la misma pueda abastecer al conjunto de las actividades económicas potencialmente beneficiables con la provisión de agua. Esto implica que preferentemente la alternativa escogida debería permitir la provisión al sector ganadero y a la población turística, mientras que la provisión de agua para las forestaciones podría en este contexto ser considerada de menor prioridad que las dos antes mencionadas.

Para el análisis de la provisión de agua mediante acueductos se ha mantenido el criterio utilizado en el estudio antecedente de ubicar la toma sobre el canal principal de riego del Valle Inferior y analizar distintas alternativas de provisión invernal.

Los precios utilizados para las evaluaciones económicas incluyen el Impuesto al Valor Agregado así como otros adicionales como imprevistos y ganancia de las empresas constructoras.

2 CARACTERIZACION DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Este capítulo tiene por objeto cuantificar el problema de la salinidad de las aguas en el área de proyecto. Tal cuantificación es necesaria tanto para evidenciar la imposibilidad del abastecimiento a asentamiento urbanos, como para estimar los beneficios potenciales en el sector ganadero, por cuanto los incrementos de producción alcanzables como consecuencia de la provisión de agua de baja salinidad depende primariamente de la proporción de superficie de proyecto que actualmente cuenta con aguas de regular a mala calidad para el abrevado de la hacienda.

La caracterización de las aguas de la región se ha realizado en base a los antecedentes del "Estudio hidrogeológico del Departamento Adolfo Alsina al Sur de la cuenca del Río Negro", y de informes internos del Instituto Tecnológico de Minería y Aguas Subterráneas, de cuya cartografía se ha extraído la ubicación de la totalidad de los puntos utilizados para la cartografía que se adjunta, y la mayor parte de los datos de salinidad de las aguas. Los datos y cartografía han sido gentilmente suministrados por el Licenciado Aldo Sisul, co-autor del informe mencionado.

Adicionalmente, se han utilizado los datos consignados en el informe presentado por el Ing. Barcovich a la Legislatura de la Pcia. de Río Negro (Anexo al informe antecedente del Ing. Rodriguez Diez), por cuanto en la mayoría de los casos los datos contenidos en el mismo corresponden a jagüeles y perforaciones muestreadas o realizadas por el ITMAS, y su ubicación constaba en la cartografía antes citada.

En los casos en los que contaba con información actualizada se ha comparado el dato del estudio citado con los valores actualizados, particularmente en el caso de jagüeles ubicados en fondos de cuencas endorréicas, en los que al momento del muestreo realizado por el ITMAS, habría existido recarga por boca de pozo producto de lluvias extraordinarias, lo que provocó que los análisis de esas aguas dieran valores anormalmente bajos de sales (comunicación personal del Lic. A. Sisul).

Finalmente, en base a los datos consignados se realizó un mapeo de líneas de isosalinidad, diferenciándose áreas con aguas de distinto tenor salino. Los resultados se resumen en el cuadro siguiente, así como en el plano correspondiente (pag 8).

Cuadro 1: Distribución de la superficie del área de proyecto de acuerdo a la calidad de las aguas subterráneas.

Contenido de sales en las aguas subterráneas (g/litro)	Porcentaje del área de proyecto
Menor a 7	15,04 %
7 a 10	48,20 %
10 a 13	27,51 %
Mayor a 13	9,25 %

Para la selección de las clases de salinidad cartografiadas, se ha seguido el criterio de agrupar en una única clase las aguas aptas para el abrevado de ganado bovino (menores a 7), y en otra clase las aguas que no permiten la crianza en forma económicamente sustentable de esa especie (aguas de mas de 13 g/litro).

Entre ambas categorías extremas se han dividido dos clases, la primera de ella de 7 a 10 gramos, permitiría la cría de ganado bovino con una reducción del rendimiento equivalente a una reducción en la ingesta de forraje del orden del 20 al 25 %, según estudios realizados en la zona (Cecchi y Miñon, 1998); la clase de entre 10 y 13 g/litro, es considerada en la mayoría de la bibliografía no apta para la cría bovina aún cuando permita la supervivencia de los animales; sin embargo, dado que muchos de los establecimientos dedicados a esa actividad en el área de proyecto tienen aguas de tal contenido de sales, se ha optado por incluirla con una merma en la capacidad productiva del orden del 40 %.

Para el trazado de las líneas de isosalinidad se ha adoptado el criterio de ajustar las mismas de acuerdo a la geomorfología de la zona. Este criterio responde al hecho de que la mayoría de las aguas de salinidad inferior a 7 g/litro se encuentran ubicadas en el fondo de depresiones endorreicas en jagüeles próximos a lagunas temporarias (en el plano adjunto se visualizan rodeadas por un círculo) y sus napas subterráneas reciben el aporte de aguas infiltradas en las mismas, variando su calidad de acuerdo con el régimen de lluvias de los distintos años. La calidad de estas aguas no responde a características zonales sino al proceso de recarga asociada a la situación topográfica en que se encuentran los jagüeles o perforaciones, por lo que al momento de interpolar las líneas de isosalinidad la influencia de esos puntos ha sido acotada al ámbito de la cuenca en la que los mismos se encuentran, utilizando como elemento de base el mapa de unidades geomorfológicas que forma parte del estudio consignado.

Respecto de la aptitud de las aguas para el consumo humano, solo en la localidad de Bahía Creeck se cuenta con perforaciones con contenido salino próximo a 1 g/l. El acuífero se halla abastecido por la recarga de agua de lluvia en la zona de médanos, lo que hace prever un caudal bajo, incapaz de abastecer el desarrollo de un asentamiento urbano de como el previsto en este estudio.

3 ESTIMACION DE LA DEMANDA

Este capítulo abarca la determinación de las demandas de los distintos subsectores: ganadero, población turística y forestal. A fin de analizar las posibles soluciones para la provisión del agua a la zona de referencia se realizará en primer lugar una determinación de la demanda potencial de las distintas actividades involucradas. Se procurará estimar las demandas potenciales (y/o las curvas de crecimiento de las mismas en un plazo de 30 años) en base a parámetros objetivos.

3.1 Determinación de la demanda ganadera

La determinación de los requerimientos hídricos del sector ganadero para el abrevado de hacienda requiere de la determinación de tres variables básicas para el cálculo:

- a- Determinación del tipo de herbívoro doméstico utilizado en la región y su evolución futura.
- b- Determinación de la capacidad de carga de los campos de la región.
- c- Determinación de los requerimientos hídricos individuales de las distintas categorías animales para la especie determinada en el punto b.

La conjunción de los tres elementos antes mencionados, sumados a factores como las variaciones térmicas estacionales, cambios en el estado fisiológico de los animales, etc., permitirá determinar la curva de demanda mensual del sector expresada en volumen por unidad de superficie.

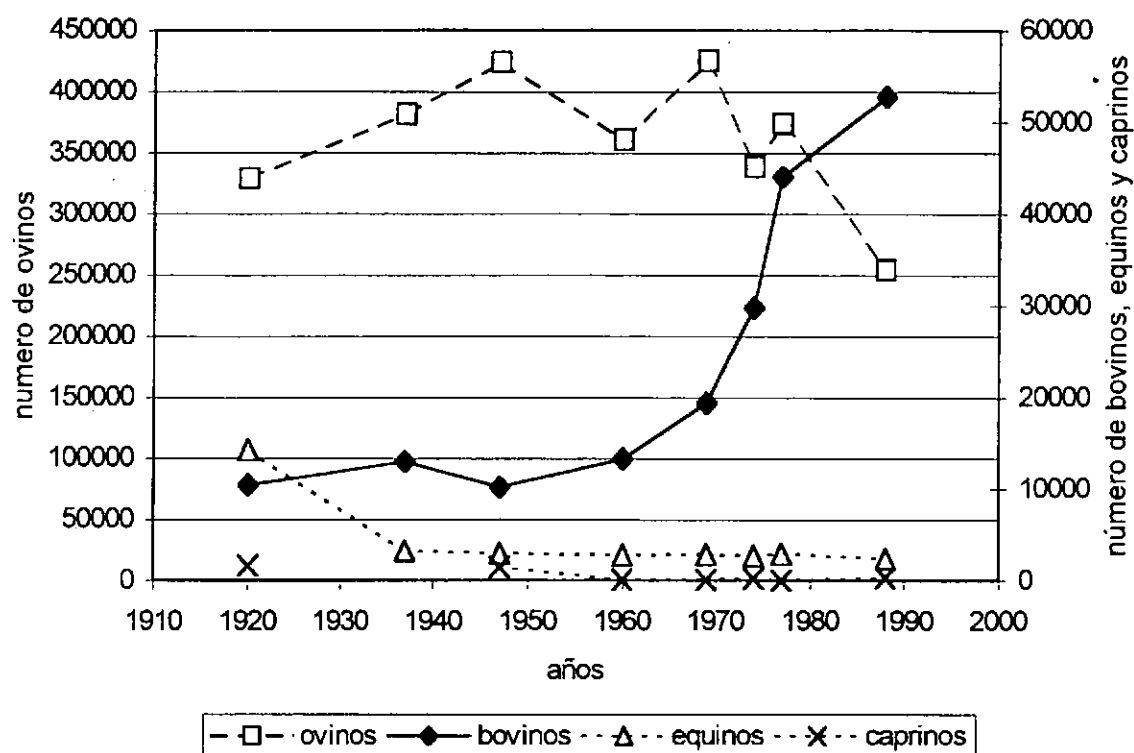
3.1.1 Prospectiva del tipo de herbívoro predominante en la región:

Desde fines del siglo pasado el área de estudio ha estado tradicionalmente dedicada a la cría ovina, orientada a la producción de lana y corderos, con predominio de la primera de ellas en la mayor parte de su superficie. El proceso de poblamiento ovino tuvo su origen en el desplazamiento de las majadas laneras de la pradera pampeana (que a fines del siglo pasado fueron reemplazadas por majadas orientadas a la producción de carne), y fue sostenido durante la primera mitad de este siglo por el alto retorno económico de la producción de lana.

En las últimas décadas se observa una paulatina disminución de las existencias ovinas acompañada por el incremento de las existencias bovinas, que puede visualizarse en la Figura 1. En buena medida, el incremento de las existencias bovinas debe adjudicarse al desarrollo del área de regadío del Valle Inferior del Río Negro, donde en el año 1988 se concentraban aproximadamente un tercio de las existencias ganaderas bovinas del departamento.

La sustitución hasta ahora parcial del ganado ovino por el bovino ha sido provocado principalmente por la paulatina pero continua disminución de los precios de la lana desde la década del 30, el incremento de la actividad de predadores durante la última década (principalmente puma y zorro gris pampeano) y la evolución sostenida de los precios del ganado bovino.

Figura 1: Evolución de las existencias ganaderas en el Dto. Adolfo Alsina



El proceso de sustitución descripto tiene características semejantes al ya ocurrido en otras áreas de la provincia de similar capacidad productiva, particularmente los departamentos Pichi Mahuida, Conesa y Avellaneda, donde el reemplazo ha sido casi total como puede observarse en las Figuras 1a a 1c del Anexo 2.

Los datos precedentes muestran que el desplazamiento del ovino y su sustitución por el ganado bovino es un proceso de alcance regional, al que el Dto. Adolfo Alsina recién se ha sumado en los últimos años. Hasta el presente, la principal dificultad para el avance de la ganadería bovina lo constituye la mala calidad de las aguas, que en el 37 % de la superficie no son aptas para el consumo del ganado bovino, y en otro 48 % de son poco aptas.

Los datos de las encuestas realizadas a 23 productores del área de influencia del acueducto indican una fuerte tendencia al reemplazo de la ganadería ovina por la bovina (ver resultados generales en Tomo I Anexo 9). Ante la alternativa de continuar con la forma actual de provisión a agua, sólo un 23 % de los productores considera que la ganadería bovina será su principal actividad, otro 23% considera que efectuará una explotación mixta de ovinos para lana y bovinos, y el 50 % de los productores consultados consideró que continuaría con la actividad orientada a la producción de lana. Por el contrario, ante al posibilidad de contar con agua de buena calidad, el 50 % opina que la ganadería bovina será su única actividad, mientras el 95 % considera que la misma será una de las dos actividades principales de la explotación.

La información antecedente permite pronosticar con razonable confiabilidad que la construcción del acueducto acelerará el proceso de sustitución ovino-bovino. Por lo expuesto, en los puntos siguientes de este documento se analiza la demanda ganadera asumiendo un escenario futuro en el que la totalidad de los campos del área del proyecto se dedicarán predominantemente a la ganadería bovina. Dado que entre las alternativas de esta actividad, la *cría* bovina es la que ocupa la mayor parte del territorio en los departamentos con características similares a Adolfo Alsina, y que las encuestas revelan que esa sería la actividad predominante en caso de construirse el acueducto, se ha optado por estimar la demanda futura asumiendo que dentro de la ganadería bovina, la *cría* será la actividad predominante.

3.1.2 Estimación de la capacidad de carga de los campos de la región.

La productividad vegetal en las regiones áridas y semiáridas, y consecuentemente su capacidad de carga, está principalmente determinada por la magnitud de las precipitaciones. En estas regiones, las precipitaciones se caracterizan, por su escasez relativa respecto de la evapotranspiración potencial, y además por su alta variabilidad inter e intra anual (Noy Meyr, 1973).

En estas regiones, las variaciones en la magnitud de las precipitaciones entre distintas zonas determina la mayor parte de los cambios en la productividad vegetal y en la capacidad de carga media de los sistemas ganaderos entre distintas regiones o a lo largo de un gradiente ambiental. Captar esta heterogeneidad espacial y temporal de las precipitaciones resulta una tarea imposible en virtud de la escasez de registros confiables, lo que limita el uso de las precipitaciones como parámetro para la estimación de la capacidad de carga.

En las última décadas, se ha avanzado en la utilización de sensores remotos para la estimación de la productividad vegetal. La metodología se basa en la medición de la relación de absorción y reflexión de distintas longitudes de onda asociadas a la actividad fotosintética.

Por otro lado, Oesterheld (1992) ha determinado la existencia de una estrecha relación entre la productividad primaria neta de distintos ecosistemas a escala mundial y la biomasa de herbívoros que los mismos soportan.

La combinación de la estimación de Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) mediante el uso del Índice Verde Normalizado (IVN), con la relación entre la PPNA y la biomasa de herbívoros, ha permitido realizar una estimación de la capacidad de carga de los distintos ambientes, tarea que a escala patagónica ha sido realizada por Paruelo et. al. (1998) y cuyos principales resultados ha sido tomados como base para las determinaciones de capacidad de carga en este estudio.

Dado que el área de estudio comprende zonas de vegetación natural y otras en las que la misma ha sido modificada por efecto del desmonte, se han adoptado los valores de receptividad propuestos por Paruelo para las áreas en las que predominan los campos no desmontados. Para las zonas con predominio de campos desmontados se ha utilizado una metodología basada en la Productividad Primaria Neta Aérea estimada por el IVN,

sobre cuya base se ha calculado la productividad forrajera, la proporción consumible, y finalmente la receptividad.

Los valores de receptividad calculados con la metodología antes descripta han sido comparados con valores calculados en base a las precipitaciones de distintas localidades y establecimientos ganaderos de la región, de modo de corroborar con un método alternativo las estimaciones realizadas.

Para las mismas se han utilizado registros de precipitaciones de distintas localidades y establecimientos ganaderos (Tomo I Anexo 2); se ha calculado la productividad primaria potencial, y los valores así obtenidos han sido corregidos por un coeficiente de ajuste que contempla la productividad de los arbustos (mayoritariamente no consumidos) y el estado de degradación de los pastizales de la región.

Finalmente, para determinar la capacidad de carga una vez calculada la productividad forrajera, se han utilizado los valores de consumo y eficiencia de cosecha ajustados en la misma zona para el caso de bovinos, y obtenidos de la EEA Bariloche (INTA) para el caso de ovinos.

Los resultados obtenidos evidencian que el área del proyecto presenta una combinación de gradientes ambientales que determinan las variaciones en receptividad que han dado lugar a la delimitación zonas con distinta receptividad. La forma de cálculo de la receptividad para cada zona, así como las planillas con la información respectiva se han incorporado al Anexo 2 (tomo I).

Las zonas diferenciadas en base a su receptividad ganadera han sido cartografiadas en forma aproximada en la Figura 1 de dicho Anexo, y en forma precisa sobre la base cartográfica catastral consignada en la planimetría del Anexo 6 (Tomo I). Los valores de capacidad receptiva de las distintas zonas del área de proyecto se consignan en el Cuadro 2, así como la superficie de cada zona, calculada en base los planos catastrales mencionados.

Cuadro 2: Receptividad media de las distintas zonas.

Zona	Receptividad Calculada EV/legua	Superficie (leguas)
1a	431,01	2,3
1b	342,86	20,1
1c	314,29	4,0
2a	204,17	20,0
2b	171,43	11,8
3a	170,56	26,5
3b	157,14	23,6
4	142,86	16,0
5	114,29	

3.1.3 Estimación del incremento de receptividad alcanzable en función de que la utilización de los campos se realice con ovinos o bovinos.

Es un fenómeno ampliamente observado en la región que la sustitución de ovinos por bovinos en los campos ha traído aparejado un incremento relativo de la capacidad de carga. Dicho incremento ha sido evaluado en un trabajo realizado por Cecchi (1995), en que ha ajustado dos líneas de regresión de la carga ganadera en función de las precipitaciones medias de la zona, utilizando para ello datos de los censos ganaderos del último siglo.

Las funciones ajustadas se describen a continuación:

Carga estimada con predominio de ovinos : $0.0011 * pptac(mm) - 0.085$

Carga estimada con predominio de bovinos: $0.0019 * pptac(mm) + 0.034$

El ajuste implica que cuanto mayor es la receptividad de una zona, mayor es el aumento relativo de la carga ganadera al reemplazar ovinos por bovinos.

Los cálculos del efecto de sustitución se consignan por separado en el Anexo 2, punto 2.3, y los resultados en el cuadro siguiente.

Cuadro 3: Incremento de carga logable por efecto de la sustitución de ovinos por bovinos

Zona	Receptividad calculada sin efecto de sustitución EV/legua	Receptividad calculada con efecto de sustitución EV/legua
1 ^a	431,01	431,0
1b	342,86	361,4
1c	314,29	330,6
2 ^a	204,17	236,7
2b	171,43	197,4
3 ^a	170,56	196,4
3b	157,14	179,6
4	142,86	161,9
5	114,29	128,4

3.1.4 Requerimientos de agua de distintas categorías animales en distintos períodos del año:

Dada la tendencia de reconversión de la ganadería ovina por bovina, y el mayor consumo de agua por parte de esta última especie, se ha optado por realizar las estimaciones de la demanda del sector ganadero asumiendo que en el futuro la totalidad de la región estará dedicada a la cría de bovinos. Esta suposición aún cuando pudiera sobrestimar la demanda inicial de agua, además permite evitar un posible subdimensionamiento de la demanda ganadera futura si se adoptara un criterio distinto. La estimación de los requerimientos para cada categoría y mes del año se ha realizado tomando como información de base la publicación del servicio de extensión de la Universidad de Nebraska (Tomo I Anexo 2 punto 3.2), sobre la que se han calculado

funciones de ajuste entre el consumo y la temperatura máxima media de cada mes (ver Figura 3, Anexo 2.Tomo I).

Las funciones calculadas han sido utilizadas para la estimación de los requerimientos medios mensuales de cada categoría en la zona del proyecto, utilizando los valores de temperatura máxima media de la localidad de Guardia.Mitre (Cuadro 4).

Cuadro 4: Requerimientos medios diarios de agua (litros/día) para distintas categorías animales.

Mes	Temp. max med	Vaca con cría	Vaca seca	Ternero al pie	Termeras	Vaquill. 270 kilos	Novillos 280 kilos	Toros
Enero	30,1	72,0	47,4	31,8	36,0	41,6	42,3	65,3
Febrero	29,4	71,2	45,7	30,1	34,3	39,9	40,6	62,8
Marzo	26,1	67,5	38,8	23,9	28,1	33,7	34,4	52,9
Abril	21,6	62,4	32,2	18,4	22,6	28,2	28,9	44,0
Mayo	16,1	56,2	27,5	15,0	19,2	24,8	25,5	38,0
Junio	13,4	53,1	26,1	14,1	18,3	23,9	24,6	36,1
Julio	12,3	51,9	25,7	13,7	17,9	23,5	24,2	35,4
Agosto	15,6	55,6	27,2	14,8	19,0	24,6	25,3	37,6
Septiembre	17,5	57,8	28,4	15,7	19,9	25,5	26,2	39,1
Octubre	21,9	62,7	32,6	18,7	22,9	28,5	29,2	44,5
Noviembre	26,4	67,8	39,4	24,4	28,6	34,2	34,9	53,7
Diciembre	29	70,7	44,8	29,3	33,5	39,1	39,8	61,4

Para una correcta estimación de los requerimientos medios mensuales de un rodeo tipo ha sido necesario establecer la evolución anual de un rodeo de la región en cuanto al estado fisiológico de sus animales y proporción de animales en las distintas categorías. El cálculo de esta dinámica así como el cálculo del consumo medio esperado por equivalente vaca se consigna en el punto 3.3 del Anexo 2. La estimación de la evolución mensual de la composición del rodeo en cuanto al número relativo de animales de distinta categoría y estado fisiológico se consigna también en el mismo Anexo.

Finalmente, en el cuadro siguiente se consignan los requerimientos medios mensuales diarios de un rodeo de las características del antes expuesto.

Cuadro 5: Requerimientos medios diarios de agua de un rodeo típico de la región, expresado en litro por Equivalente vaca para los distintos meses del año.

MES	Requerimientos medios del rodeo litros/EV día
Enero	67,21
Febrero	65,44
Marzo	50,63
Abril	37,09
Mayo	28,48
Junio	27,05
Julio	30,53
Agosto	38,89
Septiembre	44,91
Octubre	54,18
Noviembre	57,27
Diciembre	62,89

3.1.5 Estimación de la demanda de agua potencial del sector ganadero y de la curva de incremento desde los niveles actuales a los potenciales.

Para el cálculo de la demanda de agua potencial máxima del sector ganadero se ha considerado, como ya se mencionara, que el uso predominante de la región será la ganadería bovina.

Los cálculos de demanda media diaria para cada mes se han realizado utilizando los valores de requerimientos medios del rodeo (Cuadro 5), receptividad estimada de cada zona, y la superficie de cada zona (cuadro 2), calculada a partir de la cartografía del Anexo 6 los valores calculados se detallan en el Cuadro 6. Se ha suprimido el cálculo de la zona 5 por estar fuera de las zona de proyecto.

Cuadro 6: Requerimientos medios mensuales de agua en cada una de las zonas en que se ha dividido el área del proyecto.

MES	Requerimientos por zona (litros/legua día) (calculados para la carga sin efecto de sustitución)							
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4
Enero	28966	23042	21122	13721	11521	11463	10561	9601
Febrero	28204	22436	20566	13360	11218	11161	10283	9348
Marzo	21823	17360	15913	10338	8680	8636	7957	7233
Abril	15986	12717	11657	7573	6358	6326	5829	5299
Mayo	12275	9764	8950	5814	4882	4857	4475	4068
Junio	11659	9274	8501	5523	4637	4614	4251	3864
Julio	13158	10467	9595	6233	5234	5207	4797	4361
Agosto	16762	13334	12223	7940	6667	6633	6111	5556
Septiembre	19355	15397	14113	9168	7698	7659	7057	6415
Octubre	23352	18576	17028	11062	9288	9241	8514	7740
Noviembre	24685	19636	18000	11693	9818	9769	9000	8182
Diciembre	27107	21564	19767	12841	10782	10727	9883	8985

En base a los datos de la tabla precedente se ha calculado la demanda diaria máxima mensual para cada una de las zonas (Cuadro 7). Habida cuenta que uno de los probables sitios de toma de agua para el proyecto del acueducto es el canal principal de riego del Valle Inferior, y que el mismo no transporta agua en el periodo Mayo-Septiembre, se ha calculado también la demanda invernal (promedio del periodo Mayo-Septiembre)

Respecto de la evolución de la demanda para los próximos 30 años, se han realizado estimaciones en base a una serie de hipótesis, algunas de las cuales dependen del diseño y densidad de ramales ganaderos, y otras de las características propias de cada campo, particularmente la forma de su apotreramiento, y la calidad relativa de las aguas de bebida de sus aguadas actuales. Las mismas se hallan descriptas en el punto 3.4 del Anexo 2, así como las planillas de cálculo de dicha evolución.

Cuadro 7: Requerimientos totales por zona (valores máximos e invernales).

	Requerimientos por zona							
	1a	1b	1c	2a	2b	2a	3b	4
Sup. asignada por nodos de acueductos (leguas)	2,3	20,1	4,0	20,0	11,8	26,5	23,6	16,0
Cons. máximo c/sustit. (l/legua día)	28966	24286	22221	15908	13266	13198	12070	10884
Cons. máximo s/sustit (l/legua.día)	28966	23042	21122	13721	11521	11463	10561	9601
Consumo máximo por zona (m3/día)	67	463	85	274	136	303	249	153
Consumo máximo por zona (m3/hora)	2,79	19,30	3,54	11,43	5,68	12,64	10,37	6,38
Cons. invernal c/sustit (l/leguadía)	14642	12276	11232	8041	6705	6671	6101	5501
Cons. Invernal s/sustit (l/legua día)	14642	11647	10677	6936	5824	5794	5338	4853
Consumo invernal por zona (m3/día)	33,90	234,15	42,90	138,71	68,86	153,36	125,84	77,46
Consumo invernal por zona (m3/hora)	1,41	9,76	1,79	5,78	2,87	6,39	5,24	3,23

En los Cuadros 8 y 9 se consignan respectivamente las demandas previstas en el mes de máximo consumo (enero) y en invierno (mayo-septiembre) para los años 1, 9, 20 y 30, que corresponden a las etapas de diseño de la alternativa de provisión con acueducto. Las evoluciones calculadas para el periodo completo se consignan en el Anexo 2 (pto. 3.4)

Cuadro 8: Evolución de la demanda diaria promedio del mes de máxima demanda (enero) en cada una de las zonas.

Año	Consumo por zona (m ³ /día)							
	1 a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4
1	40,2	278,8	51,1	166,2	82,5	183,7	150,6	92,7
9	60,4	432,4	79,1	274,1	135,4	301,6	246,1	150,6
20	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
30	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7

Cuadro 9: Evolución de la demanda diaria promedio del período invernal (mayo-septiembre) en cada una de las zonas.

Consumo (m³/día)	Requerimientos por zona (m³/día)							
	1 a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4
1	20,3	140,9	25,8	84,0	41,7	92,9	76,1	46,8
9	30,5	218,6	40,0	138,6	68,4	152,4	124,4	76,1
20	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
30	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8

3.1.6 Estimación de la variación estacional de la demanda del sector ganadero.

Esta estimación surge de la integración de la información de variación estacional de la demanda por Equivalente Vaca, de la superficie beneficiada por el acueducto, y de la receptividad de las distintas subzonas.

La estimación de esta variabilidad es necesaria para analizar la posibilidad de dimensionar el sistema de provisión de agua contemplando el uso de reservorios que permitieran almacenar el agua en los periodos de menor demanda para su uso en los momentos de demanda pico (período estival.)

Adicionalmente, y teniendo en cuenta que con la alternativa de provisión mediante acueducto el abastecimiento invernal requerirá de la construcción de una obra de toma y conducción adicional, las estimaciones de consumo invernal permitirán determinar la factibilidad de proveer de agua en invierno mediante reservorios, o la necesidad de construir la obra para la provisión invernal.

Los resultados de los análisis realizados indican que el uso de reservorios no permite ahorros en los volúmenes de agua a proveer en las explotaciones, por cuanto la curva de requerimientos no presenta un pico estival muy marcado. Por el contrario el período de alto consumo se prolonga desde mediados de primavera hasta el otoño, como consecuencia del estado fisiológico de las vacas de cría, que primero se encuentran en su pico de producción de leche y pasado este período suman a sus requerimientos los de los terneros. El resultado global de una estrategia de uso de reservorios para absorber el pico de demanda estival solo permitiría una reducción de los caudales máximos transportados del orden del 4 %, y un incremento en el volumen total de agua transportada del orden del 20 %.

Respecto de la provisión invernal, se analizó la posibilidad de abastecer la demanda de este período mediante el almacenamiento de la capacidad de transporte excedente durante fin de verano y comienzo del otoño. Los resultados indican que no es posible abastecer la totalidad de la demanda invernal, pero que en una hipótesis de corte del suministro invernal de agua durante 5 meses (lo normal son 3 meses), sería posible abastecer aproximadamente el 24 % de los requerimientos. Esto implica que, en caso de resultar el acueducto la alternativa de provisión seleccionada, debe preverse que durante el invierno el ganado deberá tomar agua de las napas subterráneas,

eventualmente mezclada con agua de buena calidad suministrada por el acueducto y reservada desde el otoño.

Los cálculos de la variación estacional de la demanda del sector y de la factibilidad de uso de reservorios para el período estival e invernal se adjuntan en el Anexo 2, y sus resultados generales se consignan en el cuadro siguiente.

Cuadro 10: Capacidad de absorción del pico de consumo estival y de la demanda invernal mediante el uso de reservorios.

	Verano	Invierno	
Capacidad de almacenamiento (m3)	108,2	340,0	m ³
Necesidad de bombeo promedio diario con reservorio	14,9		m ³ /día legua (promedio de las distintas zonas)
Necesidad de bombeo promedio diario sin reservorio	13,0		m ³ /día legua (promedio de las distintas zonas)
Requerimientos invernales		1393,1	m ³
Capacidad de bombeo otoñal		335,5	m ³
Capacidad de abastecimiento invernal		0,24	%

El uso de aguas de las napas durante el período invernal provocaría escasos efectos sobre la capacidad productiva de los animales por tres motivos básicos. En primer lugar porque la demanda en ese momento es reducida, por lo que los excesos de sales serían mas fácilmente metabolizables; en segundo lugar porque los animales no se encuentran en los períodos críticos desde el punto de vista productivo (servicio y crianza del ternero), y en tercer lugar por cuanto la explotación limitada de las aguas subterráneas en la mayoría de las perforaciones y jagüeles de la zona esta asociada a una disminución del contenido de sales del agua.

Por lo antes expuesto, se considera que pese a que el acueducto no garantizaría la provisión durante el invierno sin la obra auxiliar, la construcción de esta no sería prioritaria.

3.1.7 Estimación del incremento productivo alcanzable como consecuencia directa e indirecta de la provisión de agua de mejor calidad.

Se consideran beneficios directos aquellos derivados de cambios en la capacidad productiva individual de los animales como consecuencia del cambio en la calidad del agua de bebida y de la mayor eficiencia de aprovechamiento de la superficie ganadera como consecuencia de la mejor distribución espacial del agua.

Beneficios indirectos son aquellos que se obtienen como consecuencia de la posibilidad de incorporar tecnologías que se vuelven mas rentables como consecuencia de la mejora en la calidad del agua y del rendimiento individual de los animales.

3.1.7.1 Beneficios directos:

3.1.7.1.1 Mejora en la productividad individual:

Cambios en la performance individual de los animales:

Los cambios en el rendimiento de los individuos derivan de distintos factores que afectan la fisiología del ganado cuando consume aguas con alto contenido salino. Algunos de los mas importantes son:

La salinidad del agua: El agua es un muy buen solvente, y casi todas las aguas en la naturaleza contienen sustancias disueltas. La mayoría de esas son sales inorgánicas entre las que predominan los cloruros, sulfatos y bicarbonatos de calcio, magnesio y sodio. En ocasiones, las sales están presentes en tan altas concentraciones que causan peligrosos efectos osmóticos que se traducen en una baja performance, enfermedad, y aún la muerte de animales.

A altas concentraciones salinas el incremento de la salinidad puede causar un incremento del consumo de agua, pero cuando la concentración es muy alta los animales pueden rechazar el agua durante varios días seguidos por un período en el que toman una gran cantidad de agua de una sola vez, lo que puede causarles enfermedad o la muerte. Los animales adultos son mas tolerantes a elevados contenidos de sales en el agua, y cualquier factor que incremente el consumo de agua (por ej. la lactación, las altas temperaturas) también incrementan el peligro de perjuicio por el agua salina. Una tabla orientativa de las restricciones de aguas de distintos contenidos salinos se consigna en el punto 3.1 del Anexo 2.

Las aguas con contenido de sales superiores a 7.000 ppm no son aptas para el consumo de las categorías animales mas sensibles como son vacas preñadas o lactantes y terneros. Aguas con contenido de sales totales superiores a 10.000 ppm son normalmente rechazadas por el ganado, y provocan claros signos de deshidratación y desbalance electrolítico.

Contenido de Sulfatos:

Los sulfatos son uno de los sólidos disueltos que mas frecuentemente se encuentran en las aguas del Dpto. Adolfo Alsina, bajo la forma de sulfatos de magnesio, calcio o sodio. El efecto adverso mas frecuente de este tipo de sales es la aparición de diarreas. La tolerancia a estas sales es menor en animales jóvenes, y concentraciones de sulfatos que excedan el rango de 350 a 600 ppm pueden causar diarrea crónica, desbalance electrolítico, y en algunos casos la muerte (fuente The National Dairy Database 1992; WATER QUALITY FOR LIVESTOCK AND POULTRY. COLLECTION; FEEDING AND NUTRITION ORIGIN; Minnesota; Junio 1992)

Estudios sobre el efecto del agua salina en la lactación de vacas lecheras han demostrado que cuando se compara agua de bajo contenido salino (196 ppm) con agua de 2500 ppm de cloruro de sodio disuelto, se incrementó el consumo de agua (7%), pero el consumo de forraje y la producción de leche disminuyó.

Otros estudios han demostrado que aguas con contenidos salinos medios (4400 ppm) pueden tener serios efectos perjudiciales sobre vacas lactantes cuando la temperatura ambiental es elevada.

Evidencias recientes sugieren que una ingesta elevada de aniones como cloruros y sulfatos puede perturbar el balance ácido-base de las vacas. Consumos anormalmente altos de esos aniones en el agua de bebida son probablemente responsables de efectos detrimentales en la salud de los animales y en su rendimiento.

Otros elementos tóxicos:

En el área de proyecto son frecuentes problemas de toxicidad por arsénico, que normalmente se presentan durante el verano en vacas lactantes, y que provocan la muerte de animales. Los niveles recomendados de arsénico son inferiores a 0.2 mg/litro.

Un elemento que también suele encontrarse en exceso en las aguas de bebida de la zona es el Flúor. Su abundancia provoca fragilidad dentaria, desgaste prematuro de los dientes y envejecimiento de los animales. Los valores máximos recomendados son de 2 ppm.

(Fuente: NRC, 1974 WESTERN REGIONAL LARGE HERD MANAGEMENT CONFERENCE).

Evidencias en la región:

En la región se ha realizado un ensayo comparativo de rendimiento de dos lotes de novillitos (Cecchi, 1997) consumiendo aguas de 8,5 g de sales/litro y agua del Río Negro de menos de 1 g sales/litro; en el mismo se ha demostrado que los segundos tuvieron una tasa de ganancia de peso que duplicó la de los primeros.

En condiciones de consumo de agua de bajo contenido salino, el cambio productivo medido sería equivalente a un incremento en la energía aprovechada por el animal del orden del 20 %.

Este valor de incremento equivalente de la energía consumida, se ha utilizado como referencia para estimar el cambio en la productividad ganadera derivado del consumo de agua de bajo contenido salino.

Los cambios estimados para los rodeos de cría derivan del efecto sobre la condición corporal de los vientres y sobre la producción de leche y ganancia de peso de los terneros. Un aumento en el aprovechamiento del forraje del orden del 15 %, provocaría un incremento de la condición corporal, lo que para una condición corporal media próxima a 4 (es el valor mas frecuente en los rodeos de la zona en la escala de 10 puntos) implicaría un incremento del porcentaje de preñez mayor al 20 % por encima de los valores actuales que se estiman en un 60-66 %, es decir que se alcanzarían porcentajes de preñez medios del 75 al 80 %.

Respecto de las ganancias de peso de los terneros, se estima que el incremento de la condición corporal provocaría un incremento de la producción de leche de similar magnitud, a lo que debe sumarse que el consumo de aguas de elevado contenido salino

es particularmente perjudicial para los terneros, por lo que se estima que un incremento del peso medio de los terneros al destete del orden del 15 % es claramente conservador.

3.1.7.1.2 Mejora en el aprovechamiento de la superficie ganadera

Este tipo de beneficio resulta mas difícil de evaluar que el anterior por cuanto varía entre los distintos establecimientos, y una evaluación precisa requeriría de un relevamiento de los mismos que excede lo aconsejable en función de su magnitud probable.

En forma genérica es probable un incremento del aprovechamiento de la superficie ganadera del orden del 10 %, este estaría derivado en primer lugar de la posibilidad de proveer agua y a costo reducido (inversiones internas en cañerías vs. instalación de aguadas completas) a áreas alejadas de las aguadas actuales. En segundo lugar parte de los beneficios derivarían de la posibilidad de realizar un manejo mas racional de los pastizales, no como consecuencia del incremento del apotreramiento y de las rotaciones (para lo cual habría que suponer la realización de inversiones adicionales), sino como consecuencia de poder pastorear en el período estival áreas con agua de baja calidad, que normalmente sólo son pastoreadas en los períodos que coinciden con la estación de crecimiento de los pastos, con el deterioro que esto implica en su capacidad productiva.

3.1.7.2 Beneficios indirectos.

En este ítem se incluyen beneficios por la aplicación de tecnologías que resultan mas rentables a partir de la mejora en la productividad individual de los animales.

Entre esas tecnologías se encuentran básicamente el control de enfermedades reproductivas, el control del servicio (concentración, estacionamiento, detección de preñez, etc.) la reducción de la edad al primer servicio y una mayor presión de selección sobre los vientres (básicamente por fertilidad). Este conjunto de prácticas redundan en incrementos productivos del orden del 15 % en la mayoría de los campos en las que son aplicadas.

3.2 Estimación de la demanda Turística: Población

El turismo justifica el 11 a 12 % del PBG mundial, genera el 10 % de los empleos y es una de las tres industrias claves para el siglo XXI (DHV Consultants 1999).

El crecimiento de esta actividad en los últimos 10 a 15 años ha rondado a nivel mundial el 6 a 7 % anual, mientras que en la Argentina y la región Patagónica en especial está creciendo a una tasa del 10 % anual.

En la vecina Provincia de Chubut, la información proporcionada por la Dirección Provincial de Turismo indica que el ingreso de turistas creció en el quinquenio 92-97 de 85000 a 143000, lo que representa una tasa de 11.1 %, levemente superior a la media nacional.

3.2.1 Estimación de la tasa de crecimiento de la actividad en la región:

Se ha recopilado información sobre la evolución de la actividad turística en las localidades de Las Grutas y Bahía San Blas. Se han escogido estas dos localidades por compartir características con el área costera abastecida por el acueducto, principalmente la aptitud para el desarrollo de la pesca deportiva y las características de playas suaves protegidas por acantilados. Por otra parte, ambos centros turísticos reciben una gran cantidad de visitantes desde fuera de la región, conformando destinos turísticos para pobladores de otras regiones del país.

No se ha considerado información respecto del balneario El Cóndor, ubicado a 30 km. de Viedma y de La Lobería, por cuanto la misma es una villa turístico-recreativa fuertemente vinculada a la ciudad de Viedma. La afluencia de turistas desde otras ciudades de la región o el país es muy escasa, y la misma es mas bien una villa de fin de semana y veraniega de los residentes en Viedma-Patagones.

Respecto de información específica del área del proyecto, no ha sido posible obtener información basada en operadores turísticos (agencias de viajes, inmobiliarias, hoteles, restaurantes), por cuanto la zona en cuestión carece de infraestructura turística comercial. En su reemplazo, se ha optado por recabar información sobre diversos aspectos (número de casas, tiempos de ocupación, personas que concurren a esos sitios en distintos períodos del año, etc.) visitando los sitios de interés turístico en el área de proyecto, y entrevistando a pobladores o visitantes frecuentes, así como a través de la información recopilada por la Secretaría de Turismo de la Pcia. de Río Negro.

3.2.1.1 Bahía San Blas:

Para estimar la tasa de crecimiento de la localidad y el número de visitantes se ha recopilado información sobre cantidad de turistas que visitan la villa, número de viviendas, y número de residentes permanentes. La información ha sido analizada para períodos recientes (aquellos de los que se dispone de registros oficiales) y para series de mas de 30 años, basando el cálculo en estimaciones de número de visitantes y viviendas en el año 60.

La información, ordenada y procesada se detalla en el Anexo 3, punto 1.1. En el cuadro siguiente (Cuadro 11) se resumen los resultados mas relevantes:

Cuadro 11: Estimaciones de tasas de crecimiento de Bahía San Blas en base a distintos parámetros.

Parámetro utilizado y período considerado	Crecimiento anual acumulado 86-88 (%)
Turistas visitantes (período 1986-1999)	18,0
Turistas visitantes (período 1960-1999)	12,0 – 17,0
Cantidad de viviendas (período 1960-1991)	9,7 - 13,7
Número de residentes permanentes (período 1991-1998)	14,3

3.2.1.2 Balneario Las Grutas:

Para estimar la tasa de crecimiento de la cantidad de turistas que visitan la villa se ha utilizado información proporcionada por la dirección de turismo del Municipio de San Antonio Oeste, para las últimas décadas, y estimaciones basadas en información de antiguos residentes para el período 1960-1996. Un detalle de la información recopilada y su análisis puede verse en el punto 1.2 del Anexo 3. En el cuadro siguiente se consignan los resultados mas relevantes.

Cuadro 12: Estimación de la tasa de crecimiento de la actividad turística en el Balneario Las Grutas.

Parámetro utilizado y período considerado	Crecim anual acumulado (%)
Turistas visitantes (período 1984-1994)	13,2
Turistas residentes y pernctantes (período 1960-1996)	14,3 – 16,5

En forma general, puede afirmarse que la actividad turística en la región que incluye el área del proyecto tiene una elevada tasa de crecimiento, que supera la media nacional, y una estimación razonable la ubicaría en valores variables entre el 11 y 15 % anual.

3.2.2 Estimación de la población turística actual con residencia en al área y en tránsito, y sus tasas de crecimiento.

3.2.2.1 Turismo residente

En la actualidad existen cuatro asentamientos poblacionales en el área de influencia del acueducto, La Lobería y Bahía Creeck son los mas importantes, y Punta Mejillón y Bahía Rosas dos asentamientos menores. A ellos se suman una serie de playas y sitios de recreación cuya importancia actual es escasa, y que no han sido tenidos en consideración por poseer una muy reducida afluencia de público. Una descripción de las principales características de los mismos se consigna en el Anexo 3 (Tomo I).

En el cuadro siguiente se detallan el número de construcciones en cada uno de los asentamientos mencionados, y el tamaño estimado de los mismos en un plazo de 30 años, así como la población estimada para el año 2029.

Cuadro 13: Población turística (residentes) futura estimada para el área de proyecto

	Construcciones 1999	Tasa de crecimiento	Construcciones 2029	Población estimada año 2029
Punta Mejillón	15	1,09	199	796
Bahía Creeck	20	1,11	458	1.831
Bahía Rosas	5	1,09	66	265
La Lobería	28	1,10	375	1.500
TOTAL				4.393

3.2.2.2 Turistas que visitan la zona en tránsito hacia otros destinos, recreacionistas y acampantes.

Se ha estimado el número de turistas que visitan la región en forma de acampantes o recreacionistas (incluyendo los que lo hacen en tránsito hacia otros destinos), número que varía significativamente no solo durante el año sino también según se trate de fines de semana o día hábiles. Los valores se detallan en el Anexo 3 (Tomo I), siendo los valores globales estimados para la región del orden de 600 personas por día (promedio semanal) en el período estival, y se presume una tasa de crecimiento futura del 9%

3.2.3 Elaboración de curvas de crecimiento de la actividad para los próximos 30 años, y de la demanda de agua.

3.2.3.1 Evolución de la población.

En base a la información precedente, se ha realizado una estimación de la evolución futura de la población estable (turistas pernoctantes en casas u hoteles) y de recreacionistas y acampantes en los distintos sitios para un plazo de hasta 30 años. La misma se detalla en el Cuadro 14.

Los valores por localidad se detallan en el Anexo 3 (Tomo I).

Cuadro 14: Evolución de la población turística en el área del proyecto.

Año	Residentes	Recreacionistas y acampantes
0	220	600
1	249	654
2	282	713
3	320	777
4	364	847
5	414	923
6	471	1.006
7	522	1.097
8	576	1.196
9	636	1.303
10	702	1.420
11	775	1.548
12	856	1.688
13	943	1.839
14	1.037	2.005
15	1.142	2.185
16	1.257	2.382
17	1.384	2.597
18	1.524	2.830
19	1.677	3.085
20	1.847	3.363
21	2.033	3.665
22	2.239	3.995
23	2.466	4.355
24	2.715	4.747
25	2.990	5.174
26	3.293	5.639
27	3.627	6.147
28	3.880	6.700
29	4.124	7.303
30	4.393	7.961

3.2.3.2 Evolución de la demanda de agua del sector turístico.

Esta estimación se ha realizado en base a las estimaciones de crecimiento poblacional (residentes y turistas en tránsito), y de consumo de agua para las distintas categorías de turistas en el período estival e invernal. Los valores de consumo individual han sido tomados de estimaciones realizadas por técnicos de la Secretaría de Turismo de la Pcia. de Río Negro y de la Cooperativa de Obras y Servicios Públicos del Balneario Las Grutas. Los valores utilizados para el cálculo se consignan en el cuadro siguiente.

Cuadro 15: Consumo de agua estimado por persona.

	Verano	Invierno
Consumo de agua por persona residente (l/día)	300	200
Consumo de agua por recreacionista o acampante (l/día)	30	15

Para el cálculo de la evolución de la demanda de agua se ha tenido en cuenta también la probable evolución del factor de ocupación de las viviendas de los distintos puntos con interés turístico. Los cálculos y valores por sitio de interés turístico se detallan en el Anexo 3. En el cuadro siguiente se detalla la evolución de la demanda global del sector

Cuadro 16: Evolución de la demanda de agua del sector turístico en el período estival.

Año	Demanda m ³ /día
0	84
1	94
2	106
3	119
4	135
5	152
6	171
7	189
8	209
9	230
10	253
11	279
12	308
13	338
14	371
15	408
16	449
17	493
18	542
19	596
20	655
21	720
22	792
23	870
24	957
25	1052
26	1157
27	1273
28	1365
29	1456
30	1557

3.2.3.3 Estimación de la variación diaria de la demanda (efecto fin de semana) .

Este efecto ha sido considerado en el punto 2.1 del Anexo 3, al establecer los valores de turistas residentes y en tránsito como un promedio de las estimaciones realizadas para los fines de semana y días de semana.

Para cualquier alternativa de provisión de agua, durante los primeros años del proyecto (dada la baja cantidad inicial de turistas en el área) esta variabilidad podría ser absorbida por la misma capacidad de provisión de agua de la alternativa seleccionada. En el

futuro, será necesario dotar a los sitios de interés turístico de reservorios capaces de compensar las fluctuaciones semanales en demanda.

3.2.3.4 Estimación de la variación estacional de la demanda y la posibilidad de utilizar reservorios para compensar el pico de demanda estival y abastecer la demanda invernal.

Para la estimación de la variación estacional de la demanda se han utilizado como base de cálculo los datos proporcionados por la Secretaría de Turismo de la Municipalidad de Patagones sobre afluencia de turistas a Bahía San Blas durante el período diciembre-marzo, y estimaciones de población estable en esta localidad y en el balneario Las Grutas durante el período invernal, que en ambos casos ha sido estimada en un 10 % de la capacidad de alojamiento de las villas en el período estival.

Con los valores obtenidos se ha estimado la posibilidad de utilizar reservorios de agua para compensar tanto el pico de demanda estival como el consumo invernal. Los resultados de estas estimaciones se hallan desarrollados en el Anexo 3 e indican la posibilidad efectiva de abastecer el período invernal a un plazo de 30 años mediante el uso de reservorios de dimensiones reducidas.

Respecto de la posibilidad de compensar el pico de demanda estival con excedentes del período primaveral, dicha opción podría utilizarse durante un período mayor a 20 años, pero no mas allá de los 30 años. En ambos casos esta alternativa implicaría incrementar los volúmenes de bombeo anuales (48 y 30 % respectivamente) produciendo reducciones del orden del 20 % en el volumen máximo transportado en el año 30.

3.3 Estimación de la demanda Turística : Forestación:

3.3.1 Estimación de la magnitud de las forestaciones en el área de proyecto.

La necesidad de forestación en el área ha sido ya contemplada en el estudio antecedente del Ing. Rodriguez Diez. Resulta claro que existen al menos dos tipos de forestaciones en el área de proyecto, por un lado la forestación urbana, que en la actualidad es casi inexistente, y cuya presencia otorgaría a las villas del área una fisonomía diferenciada el medio natural que las rodea. Como ejemplo de esto, es digno de mencionarse la villa de Balneario El Cóndor, que suma un abundante arbolado urbano a una planta urbana no tradicional, lo que le confiere un gran atractivo.

Un segundo tipo de forestación es el asociado a la formación de bosquecillos en el área de ruta. La presencia de macizos forestados a lo largo de la misma permitiría acortar la sensación de distancia y monotonía de la ruta en los sitios en los que se aleja de la visión del mar, que son la mayor parte de su trayecto desde Bahía Rosas hasta Bahía Creeck, al tiempo que proveería de refugio y zonas de descanso.

Las estimaciones de la magnitud de las forestaciones y arbolado urbano se han calculado en base a los siguientes parámetros:

Forestaciones urbanas: 1 árbol cada 3 personas residentes (incluye forestación de campings). Se supone que las especies utilizadas serán las habituales para arbolado urbano (fresnos, acacias, etc.). Para expresar la cantidad de árboles en unidades de superficie se ha asumido una densidad de plantación de 8 por 8 metros.

Forestaciones en ruta: bosquecillos que cubran un máximo del 7,5 % de la longitud de la ruta en plantación a 8 por 8 metros en triple fila. Se asume que las especies utilizadas serán mas rústicas que las empleadas para el arbolado urbano (Eucaliptus, Pinos, Olmos, Acacias).

Los valores así calculados equivalen a 24,7 ha de forestaciones en ruta y 9 ha de forestaciones en las áreas urbanas para la proyección de crecimiento poblacional a 30 años.

3.3.2 Determinación de las necesidades de riego y su variación estacional.

3.3.2.1 Determinación del uso consuntivo de las forestaciones

Las necesidades de riego se han calculado utilizando la metodología de Blaney y Criddle para el cálculo de la Evapotranspiración Potencial, valor ajustado luego por un coeficiente de cultivo para la determinación del uso consuntivo. Los valores se consignan en el cuadro siguiente:

Cuadro 17: Uso consuntivo de las plantaciones (urbanas y en ruta).

Mes	Uso consuntivo mm/mes
Julio	33,8
Agosto	39,9
Septiembre	63,9
Octubre	102,0
Noviembre	140,1
Diciembre	181,5
Enero	193,9
Febrero	158,1
Marzo	140,6
Abril	98,2
Mayo	68,8
Junio	45,2

La secuencia de cálculo se detalla en el Anexo 4 del Tomo I.

3.3.2.2 Estimación de la posibilidad de reducir la dotación de riego sobre la base de mejorar la eficiencia de uso del agua y variación mensual de la necesidad de riego.

En este punto el uso consuntivo calculado ha sido ajustado suponiendo que el objetivo de las forestaciones no es su máximo crecimiento sino garantizar un crecimiento adecuado y la supervivencia de las mismas una vez alcanzado un tamaño de planta adulta. Se ha estimado que una lámina de riego de 500 mm que cubra el 68 % de los requerimientos determinados mediante la metodología de Blaney y Criddle garantiza el objetivo de supervivencia y crecimiento normal de las forestaciones logradas.

En base a lo expuesto, se prevé una aplicación de riego en período Octubre - Abril de 22 m³/ha.día, equivalentes a 63 mm mensuales, y un total anual de 503 milímetros.

La restricción planteada en los requerimientos de riego no implica ningún tipo de limitación de riego durante las etapas iniciales de desarrollo de las forestaciones, por cuanto en esas etapas las superficies plantadas serán sensiblemente inferiores a las previstas al final de los 30 años, y porque sería posible utilizar los caudales previstos para consumo de las poblaciones.

En el cuadro siguiente se han consignado los requerimientos medios mensuales para las forestaciones, bajo el supuesto de restricción de la dotación de riego a 68 % de los requerimientos máximos de las forestaciones.

Cuadro 18: Requerimiento corregidos por efecto de la reducción de la demanda al 68 % de la máxima calculada, y cálculo de déficits y excedentes mensuales.

Mes	Requerimientos corregidos M ³ /ha día	Déficit/excedentes mensuales mm
Enero	33	-36
Febrero	23	-6
Marzo	17	12
Abril	12	26
Mayo	4	-11
Junio	3	-9
Julio	0	0
Agosto	2	-7
Septiembre	8	40
Octubre	12	28
Noviembre	24	-10
Diciembre	29	-24
Total anual		4

3.3.3 Evolución temporal de la demanda forestal.

Para el cálculo de la evolución temporal de la demanda forestal se ha asumido una curva de crecimiento de la demanda de las plantaciones en función de la edad de las mismas, la que alcanza el valor máximo a los 13 años de plantada. Los cálculos auxiliares para la determinación de las necesidades de riego pueden verse en el Anexo 4.

En el Cuadro 19 se consignan las hectáreas equivalentes regadas (valor calculado como la superficie plantada en los distintos años ponderada por la demanda relativa de cada edad de plantación).

Para la forestación en ruta se ha asumido que la totalidad de las plantaciones de ejecutarán en un periodo de 7 años, mientras que en el caso de las áreas urbanas la superficie plantada se ha calculado en forma proporcional a la población estimada.

Cuadro 19: Superficie regada expresada en equivalente de hectáreas de plantación adulta.

Año	Forestación en ruta		Forestación urbana	
	Hectáreas equivalentes	Requerimientos de riego m ³ /día	Hectáreas equivalentes	Requerimientos de riego m ³ /día
1	0,43	9	0,06	1,2
2	1,11	24	0,10	2,2
3	2,06	45	0,15	3,2
4	3,26	72	0,20	4,4
5	4,72	104	0,26	5,8
6	6,44	142	0,33	7,3
7	8,42	185	0,41	9,0
8	10,24	225	0,50	11,0
9	12,05	265	0,59	13,1
10	13,86	305	0,70	15,4
11	15,67	345	0,82	18,0
12	17,49	385	0,95	20,8
13	19,29	424	1,09	23,9
14	20,83	458	1,21	26,6
15	22,11	487	1,34	29,5
16	23,14	509	1,49	32,7
17	23,91	526	1,64	36,2
18	24,41	537	1,82	40,0
19	24,66	543	2,00	44,1
20	24,66	543	2,21	48,6
21	24,66	543	2,43	53,5
22	24,66	543	2,68	58,9
23	24,66	543	2,95	64,9
24	24,66	543	3,25	71,5
25	24,66	543	3,58	78,7
26	24,66	543	3,94	86,7
27	24,66	543	4,34	95,4
28	24,66	543	4,78	105,1
29	24,66	543	5,23	115,1
30	24,66	543	5,70	125,5

4 COMPARACION DE ALTERNATIVAS DE PROVISIÓN DE AGUA

4.1 Generalidades:

Se han comparado las tres formas alternativas de provisión de agua a los diferentes destinos, realizándose además una comparación de alternativas de diseño en el caso de la provisión con acueductos.

En el análisis de las distintas alternativas se ha adoptado los siguientes criterios para el abastecimiento de agua a los distintos destinos:

Demanda ganadera: Abastecimiento de la totalidad de la superficie del área de proyecto (ver detalle en la cartografía del Anexo 1)

Demanda Turística: Abastecimiento de la demanda de las localidades del área de proyecto, incluyendo la provisión en Bahía Creeck de la demanda potencial de Punta Mejillón.

Demanda forestal: Abastecimiento de la demanda para forestaciones urbanas y en ruta en el caso de las alternativas de provisión con acueductos y con camiones cisterna. En el caso de uso de sistemas de desalinización se ha concentrado la demanda de las forestaciones en las áreas con previsible desarrollo poblacional.

Los costos de construcción incluyen un incremento de costos del 10 % por imprevistos y un margen de ganancia de la empresa constructora del 20 %. Para la valuación de los equipos y materiales (caños, camiones, desalinizadores y bombas, según el caso) se ha tomado el valor puesto en obra, asumiendo que la compra de los mismos puede ser realizada en forma directa por el comitente de la obra o sistema de provisión, y que por lo tanto no resulta conveniente cargar a los mismos la tasa de ganancia de la empresa constructora.

4.2 Provisión de agua mediante acueducto:

Se han analizado dos alternativas básicas de provisión de agua mediante el tendido de acueductos para el abastecimiento de las tres demandas previstas, ganadera, turística y forestal.

Adicionalmente se han analizado dos alternativas de provisión invernal de agua al sistema.

4.2.1 Análisis de las alternativas de diseño de los acueductos ganaderos

Se han escogido alternativas de diseño en la que los acueductos sean construidos mayoritariamente sobre los perímetros de los campos, de manera de maximizar el número de campos beneficiados por unidad de longitud.

Adicionalmente, y dado que en el proyecto antecedente del Ing. Rodríguez Díez existía una fuerte disparidad en la densidad de ramales entre las distintas zonas, se ha evaluado

la densidad de ramales que minimiza el costo total del proyecto considerando no solo los ramales de uso común (ramales ganaderos), sino también la necesidad de construir acueductos para la distribución del agua dentro de los establecimientos.

Los resultados indican que la mejor alternativa es aquella que minimiza las longitudes de acueductos de uso común entre los campos, garantizando el abastecimiento a todos ellos en al menos un punto de su perímetro (Anexo 5 Tomo I).

Este resultado ha sido tenido en cuenta solo para el diseño de los ramales ganaderos, que en las dos alternativas de acueducto analizadas permiten el abastecimiento de agua a todos los campos del área beneficiada

4.2.2 Cálculo de la dimensión del acueducto en sus dos alternativas, de las alternativas de provisión invernal, y costos de construcción y operación.

Los cálculos de las dimensiones del acueducto y demás ítems comprendidos en este punto están contenidos en el Anexo 6 (Tomo I).

El dimensionado del acueducto se ha realizado de modo de cubrir la evolución prevista de la demanda, como consecuencia de ello ha previsto el crecimiento de la capacidad de transporte en tres etapas, que satisfacen las demandas proyectadas para las distintas actividades en los años 9 (etapa 1), 20 (etapa 2) y 30 (etapa 3).

Las alternativas de abastecimiento invernal han sido evaluadas desde dos puntos de origen distintos, el río Negro y el lago regulador del canal Pomona-San Antonio. Esta última alternativa se ha evaluado además como una forma de proveer de agua a los establecimientos ganaderos ubicados al oeste del área de proyecto.

4.2.3 Evaluación de las alternativas.

4.2.3.1 Costos de construcción:

En primer lugar se comparan los resultados de las dos alternativas básicas de diseño, que no contemplan la provisión invernal de agua. En segundo lugar se comparan las alternativas de provisión invernal.

Alternativas básicas de diseño (sin abastecimiento invernal):

Las dos alternativas comparadas difieren un 6,5 % en sus costos de construcción, siendo mas económica la Alternativa 2 (\$ 6.262.925 vs. \$ 6.672.609), que plantea ubicar el acueducto troncal al este de la ubicación escogida en el proyecto realizado por el Ing. Rodriguez Diez.

Sin embargo la Alternativa 1 presenta algunas ventajas que permitirían una ampliación de su capacidad de transporte futuro con menor inversión y mayor simplicidad de operación, la principal ventaja radica en transitar por cotas mas elevadas que la Alternativa 2, lo que permitiría aprovechar mejor la capacidad de bombeo de las plantas

impulsoras ubicadas sobre el canal principal para eventualmente realizar rebombes sobre la traza del ramal troncal.

La Alternativa 1 daría mayores posibilidades de utilizar los excedentes de capacidad de transporte de la primera (y eventualmente segunda) etapa para abastecer de agua a establecimientos ganaderos ubicados al oeste del área de proyecto.

Alternativas de provisión invernal:

Respecto del abastecimiento invernal, la alternativa de menor costo es el abastecimiento desde el río Negro, que se ha estimado en \$ 358155 para la Alternativa 1, y \$ 333361 para la Alternativa 2.

La alternativa de abastecimiento desde el lago regulador del canal Pomona - San Antonio tiene un costo estimado de construcción superior a \$ 1.900.000. Esta alternativa sólo puede resultar viable en una etapa futura, para complementar el abastecimiento de agua al sector turístico en la zona Bahía Creeck-Punta Mejillón, abasteciendo directamente a este último punto. Sin embargo se descarta que de presentarse tal necesidad la misma debería ser evaluada en mayor detalle probablemente cuando el sistema este operando en las condiciones previstas para la segunda o tercera etapa.

En base a las estimaciones de capacidad de cubrir la demanda invernal con reservorios, se estima que las obras de provisión invernal no resultan imprescindibles

4.2.3.2 Costo de operación del acueducto.

Se ha calculado el costo de operación del acueducto (sin abastecimiento invernal) en base a los volúmenes anuales de agua a elevar, los que para la proyección de la demanda a 20 años suman un valor de 142.849 \$/año para la Alternativa 1 y 140.526 \$/año para la Alternativa 2. Los cálculos pueden verse en las planillas A1-13, A1-14 y A2-13 y A2-14 del Anexo 6.

Finalmente, para permitir la comparación con otras alternativas de provisión se ha calculado el valor neto actualizado del proyecto (sin la obra de provisión invernal) a una tasa del 8 % anual; los valores contienen el costo de construcción de la planta de bombeo prevista para operar el acueducto cuando alcance el 100 % de la demanda turística estimada para el año 30 (cuadro 20).

Cuadro 20: Costos de construcción, operativos y mantenimiento de las dos trazas alternativas de construcción del acueducto, y valor neto actualizado del proyecto al 8%.

		Alternativa 1			Alternativa 2		
Costo de Acueductos		6.481.409			6.082.525		
Costo toma principal		191.200			180.400		
Costo construcción planta de rebombeo		448.481			441.147		
Costo operativo fijo		118.280			116.400		
Costo bombeo principal (\$/m ³)		0,031534361			0,031534361		
Año	Volúmenes m ³ /año	Inversión	Costo operativo	Costo total	Inversión	Costo operativo	Costo Total
1	199.912	6.672.609	124.584	6.797.193	6.262.925	122.704	6.385.629
2	206.258		124.784	124.784		122.904	122.904
3	229.712		125.524	125.524		123.644	123.644
4	254.979		126.321	126.321		124.441	124.441
5	282.128		127.177	127.177		125.297	125.297
6	311.235		128.095	128.095		126.215	126.215
7	341.771		129.058	129.058		127.178	127.178
8	364.060		129.760	129.760		127.880	127.880
9	386.996		130.484	130.484		128.604	128.604
10	410.638		131.229	131.229		129.349	129.349
11	435.052		131.999	131.999		130.119	130.119
12	459.881		132.782	132.782		130.902	130.902
13	481.662		133.469	133.469		131.589	131.589
14	494.099		133.861	133.861		131.981	131.981
15	505.865		134.232	134.232		132.352	132.352
16	517.010		134.584	134.584		132.704	132.704
17	527.593		134.917	134.917		133.037	133.037
18	537.674		135.235	135.235		133.355	133.355
19	547.324		135.539	135.539		133.659	133.659
20	556.667		135.834	135.834		133.954	133.954
21	566.943		136.158	136.158		134.278	134.278
22	578.247		136.515	136.515		134.635	134.635
23	590.682		136.907	136.907		135.027	135.027
24	604.362		137.338	137.338		135.458	135.458
25	619.412		137.813	137.813		135.933	135.933
26	635.971		138.335	138.335		136.455	136.455
27	654.194		138.910	138.910		137.030	137.030
28	669.343		139.387	139.387		137.507	137.507
29	684.397		139.862	139.862		137.982	137.982
30	700.845	448.481	140.381	588.862	441.147	138.501	579.648
Valor neto actualizado al 8%		\$7.691.403			\$7.290.173		

4.2.3.3 Estimación de costos individuales para los distintos destinos.

A manera de avance sobre las tareas previstas para la siguiente etapa de este estudio, se ha realizado una estimación de costos de la obra suponiendo un uso exclusivo para cada una de las actividades económicas involucradas, turismo (incluye población y

forestaciones) y ganadería. Para esta estimación se han redimensionado los acueductos de manera que los mismos permitieran en un caso el abastecimiento del sector turístico y forestal, y en otro del sector ganadero.

Bajo esta forma de diseño, el costo de los acueductos (excluida la planta de bombeo y las obras de abastecimiento invernal serían de \$4.355.515 para el sector ganadero y \$2.936.101 para el sector turístico (población y forestaciones). Los cálculos pueden verse en el punto 8 del Anexo 6 Tomo I (Planillas A1 15 a 17 y A2 15 a 17).

Adicionalmente (Cuadro 21) se ha calculado el Valor Actual Neto si la obra se realizara en forma individual para cada uno de los destinos (ganadería y población y forestaciones).

Es necesario advertir sin embargo que pese a haberse redimensionado los acueductos, el cálculo sobreestima la inversión del sector ganadero, por cuanto el diseño global del acueducto ha sido elaborado para las alternativas en forma conjunta, y eso determina la existencia de un ramal costero que solo abastece al sector ganadero en unos de sus laterales. Esta deficiencia es salvada en el Tomo II punto 3.1, donde se consignan los resultados de la alternativa de diseño exclusiva para el sector ganadero

Cuadro 21: Valor Actual Neto (al 8% anual) del proyecto básico de acueducto (sin provisión invernal) en cada una de sus alternativas, diseñadas en función de los requerimientos del cada uno de los destinos de abastecimiento (soluciones individuales).

	GANADERÍA			TURISMO Y FORESTACION		
		Alternativa 1	Alternativa 2		Alternativa 1	Alternativa 2
Acueductos		4.565.033	4.355.515		3.418.128	2.936.101
Obra de Toma		152.960	144.320		152.960	144.320
Costo construcción planta de rebombeo		448.481	441.147		448.481	441.147
Costo operativo fijo anual		118.280	116.400		118.280	116.400
Año	Costo operativo variable	Costo Total	Costo Total	Costo operativo variable	Costo Total	Costo Total
1	5.811	4.842.084	4.622.088	493	3.690.020	3.197.473
2	5.853	124.133	122.253	652	118.932	117.052
3	6.388	124.668	122.788	856	119.136	117.256
4	6.934	125.214	123.334	1.107	119.387	117.507
5	7.491	125.771	123.891	1.406	119.686	117.806
6	8.060	126.340	124.460	1.754	120.034	118.154
7	8.643	126.923	125.043	2.135	120.415	118.535
8	8.983	127.263	125.383	2.498	120.778	118.898
9	9.333	127.613	125.733	2.871	121.151	119.271
10	9.694	127.974	126.094	3.255	121.535	119.655
11	10.067	128.347	126.467	3.652	121.932	120.052
12	10.440	128.720	126.840	4.062	122.342	120.462
13	10.708	128.988	127.108	4.481	122.761	120.881
14	10.708	128.988	127.108	4.874	123.154	121.274
15	10.708	128.988	127.108	5.245	123.525	121.645
16	10.708	128.988	127.108	5.596	123.876	121.996
17	10.708	128.988	127.108	5.930	124.210	122.330
18	10.708	128.988	127.108	6.248	124.528	122.648
19	10.708	128.988	127.108	6.552	124.832	122.952
20	10.708	128.988	127.108	6.847	125.127	123.247
21	10.708	128.988	127.108	7.171	125.451	123.571
22	10.708	128.988	127.108	7.527	125.807	123.927
23	10.708	128.988	127.108	7.919	126.199	124.319
24	10.708	128.988	127.108	8.351	126.631	124.751
25	10.708	128.988	127.108	8.825	127.105	125.225
26	10.708	128.988	127.108	9.347	127.627	125.747
27	10.708	128.988	127.108	9.922	128.202	126.322
28	10.708	128.988	127.108	10.400	128.680	126.800
29	10.708	128.988	127.108	10.874	129.154	127.274
30	10.708	577.469	568.255	11.393	578.154	568.940
Valor actual neto al 8%		\$5.842.763	\$5.618.910		\$4.721.659	\$4.245.445

4.3 Provisión de agua mediante el transporte con camiones cisterna

Se ha analizado la alternativa de transporte en camiones cisternas para cubrir la demanda ganadera y poblacional turística, incorporando como una actividad alternativa el riego de plantaciones forestales en el área de ruta y urbana del sector turístico.

El análisis ha procurado al igual que en el caso de la alternativa de provisión con acueducto discriminar el valor de las inversiones necesarias y de los costos operativos, en este caso, dado que las actividades no serían complementarias, se han realizado los cálculos para los distintos destinos de provisión de agua.

Para el análisis se han realizado estimaciones de distancias medias de los puntos de consumo a los sitios de carga, velocidades medias de transporte, costo de equipos de transporte, y de operación de los mismos. Los cálculos comprenden el abastecimiento invernal al sector turístico, por cuanto no se considera la posibilidad de abastecer su demanda en este período con reservorios, pero al igual que en la alternativa de acueducto, no se contempla el abastecimiento invernal a la ganadería.

No se han considerado costos fijos como personal administrativo, gerenciamiento, etc., que sería necesario incorporar en función del número de equipos y personal trabajando. Tampoco han sido incorporados costos indirectos como el costo incremental de mantenimiento de caminos, los que aún utilizando equipos de mediano porte (20000 litros), se verían fuertemente incrementados, tanto en la red de caminos provinciales como en los internos de los campos

Los cálculos y resultados para cada actividad se consignan en el Anexo 7 (Tomo I).

A modo de síntesis, el Valor Actual Neto de la inversión al 8 % es de \$ 8.133.352 para el abastecimiento ganadero, \$ 2.991.962 para el abastecimiento de la población turística, y \$ 3.485.420 para el abastecimiento de los requerimientos forestales en el área turística. Estas dos alternativas sumadas arrojan un Valor Actual Neto de \$ 6.477.382 y el proyecto global \$14.610.734.-

Resumiendo los resultados obtenidos, y comparando con los resultados discriminados por actividad en la alternativa de provisión con acueducto, puede afirmarse que para el caso de la demanda turística (poblacional y forestal) desde el punto de vista económico la alternativa de provisión con camiones es desventajosa, pudiendo variar el resultado relativo dependiendo de la tasa de cálculo del Valor Actual Neto.

Respecto de la actividad ganadera, el suministro con camiones tendría un costo elevado tanto de inversión inicial como de operación, lo que la vuelve una alternativa inviable para este destino. Esta situación permite explicar el escaso uso de la provisión con camiones en el sector rural. En la actualidad, sólo dos productores con aguas con contenidos salinos superiores a 12 g/litro en sus perforaciones hacen uso de camiones cisterna para el transporte de agua para el ganado. Ambos mantienen en la actualidad una carga ganadera inferior a la potencial de sus campos, y un porcentaje significativo de la misma es aportada por ganado ovino, con menores requerimientos hídricos.

Además de los aspectos económicos mencionados, si se toman en consideración aspectos relacionados con la seguridad y sencillez de operación, claramente la construcción del acueducto resulta la alternativa mas aconsejable

4.4 Provisión de agua mediante la desalinización con equipos de osmosis inversa.

Los costos de esta alternativa se han calculado en forma independientes para los distintos destinos. Un detalle de los cálculos puede verse en el Anexo 8 (tomo I).

4.4.1 Ganadería.

La cantidad de equipos desalinizadores se ha calculado para cada una de las zonas, en función de los caudales de agua necesarios por legua y en base a una capacidad de producción de agua de los equipos de 20000 litros por día. El costo de los mismos se ha estimado en \$ 24800 (IVA incluido), y los costos operativos se han estimado en 0.8622 \$/m³.

Los costos incluyen las obras anexas (reservorios, casillas, etc.) así como una estimación de necesidades de adecuación de las aguadas a los caudales que es necesario disponer para el proceso de desalinización.

Los costos operativos se han calculado en base al abastecimiento de agua en el período Octubre-Abril, de modo que los resultados sean comparables con las otras alternativas de provisión de agua (particularmente acueductos)

El Valor Actual Neto (8%) de la alternativa de uso de desalinizadores para el abastecimiento del sector ganadero es de \$5.760.167, valor que es superior al de cualquiera de las dos trazas alternativas de acueducto dimensionadas para el sector ganadero.

Para el abastecimiento ganadero resulta claro que tanto la evaluación económica como la sencillez de operación claramente favorecen la construcción de alguna de las alternativas de acueducto evaluadas.

4.4.2 Población del sector turístico:

Esta alternativa se ha evaluado a partir de la desalinización de agua de mar. Un detalle de los cálculos de materiales y costos de operación puede verse en el punto 2 del Anexo 8.

El sistema de producción de agua comprende una etapa de elevación del agua desde nivel del mar hasta los sitios de consumo, la desalinización, el almacenamiento del agua desalinizada y el volcado de los excedentes nuevamente al mar.

Se ha optado por instalar los equipos de desalinización próximos a las zonas urbanizadas, en lugar de hacerlo a nivel del mar. Se ha escogido la primera alternativa para garantizar la protección de los equipos (desalinizadores, grupos electrógenos, etc.), dado que su ubicación a nivel del mar (particularmente en Lobería y Bahía Creeck), demandaría la construcción de obras civiles de magnitudes muy superiores a las previstas.

Para hacer comparable esta alternativa con las dos anteriores, se ha adoptado el criterio de imputar a la localidad de Bahía Creeck los volúmenes de consumo previstos para Punta Mejillón.

El Valor Actual Neto (8%) del abastecimiento de agua a la población turística mediante el uso de desalinizadores, fue calculado en \$ 2.093.708.

4.4.3 Forestaciones del sector turístico.

Para el cálculo de los costos de este sector se ha adoptado el criterio de asignar a las poblaciones el 100 % de la demanda forestal del proyecto.

Se ha escogido esta alternativa por cuanto resultaría inviable desde el punto de vista económico y operativo instalar una densidad de desalinizadores a lo largo de la ruta Pcial. N° 1 que permitiera la forestación en densidades similares a las posibles con cualquiera de las otras dos alternativas de provisión.

Los costos, rendimiento de los equipos, y costos operativos son similares a los utilizados para el cálculo el abastecimiento a las poblaciones. No se han incluido costos de obras civiles por considerar que las mismas pueden ser compartidas.

Al igual que en los otros casos no se considera el abastecimiento durante el período invernal (mayo-septiembre), y los cálculos pueden verse en forma detallada en el punto 3 del Anexo 8 (Tomo I).

El Valor Actual Neto de esta alternativa de provisión de agua a las forestaciones (calculado al 8% anual) es de \$ 3.519.591.

4.4.4 Evaluación general de la provisión con equipos desalinizadores:

El resultado de los análisis realizados indican que desde el punto de vista económico el uso de equipos desalinizadores es levemente desfavorable para el abastecimiento de las demandas estimadas del sector turístico (población y forestaciones), y en el caso del sector ganadero no presenta ventajas respecto de cualquiera de las alternativas de construcción de acueductos.

Cuando se analiza globalmente el abastecimiento de la demanda total del proyecto, el proyecto de provisión con acueductos tiene un Valor Actual Neto inferior al del sistema de provisión con desalinizadores, aún si en este último caso sólo se abasteciera la demanda ganadera y de la poblacional del sector turístico.

Desde el punto de vista operativo el empleo de desalinizadores tiene desventajas cuando se lo compara con el funcionamiento de un sistema de acueductos. El correcto funcionamiento de este sistema así como la seguridad de provisión dependen de un mayor número de elementos con probabilidad de fallas (grupos electrógenos, bombas, membranas, etc.), requiere de mayor cantidad de personal, y particularmente resulta de difícil estimación el costo de mantenimiento de las obras de captación de agua de mar.

A modo de ejemplo sobre el funcionamiento de este tipo de equipos puede tomarse la experiencia realizada en Puerto Pirámides, Pcia. del Chubut, donde la producción del sistema de desalinización es auxiliada mediante el transporte con camiones cisterna desde Puerto Madryn.

En función de lo expuesto es que se considera que el uso de desalinizadores constituye una alternativa desventajosa respecto del acueducto.

5 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Cecchi, G. 1995. Capacidad de carga en zonas áridas: su relación con las precipitaciones y el tamaño de los herbívoros. XIX congreso AAPA - ALPA. Mar del Plata, Noviembre 1995.
- Cecchi G, y Miñon, D. 1996. Efecto de la calidad del agua de bebida sobre la ganancia de peso de novillos en crecimiento. XX congreso AAPA . Sgo del Estero. Julio 1996.
- DHV Consultants BV-SCC Swedforest International 1999. Estado actual de los conocimientos sobre los procesos de desertificación en patagonia, su prevención y control, estudio comparativo con regiones homólogas, conclusiones y estrategias. Informe Final. Estudio Realizado para el Proyecto Forestal de Desarrollo, SAGPYA.
- Noy-Meir Imanuel 1973. Deserts Ecosystems: Environments and Producers. Ann. Rev. Ecology and Sist. 25 - 51
- Oosterheld M. 1992. Effect of animal husbandry on herbivores carrying capacity at a regional scales. Nature 356: 234 -236
- Paruelo J M., E.G. Jobbagy y O.E. Sala. 1998. Biozonas de Patagonia. En: Estado actual de los conocimientos sobre los procesos de desertificación en patagonia, su prevención y control, estudio comparativo con regiones homólogas, conclusiones y estrategias. Informe Final (versión preliminar octubre de 1998). Estudio Realizado por DHV Consultants BV-SCC Swedforest International para el proyecto Forestal de Desarrollo, SAGPYA.
- Rodriguez Diez, O. M. 1994. Estudio de prefactibilidad del acueducto ganadero turístico del sector sur del departamento Adolfo Alsina. Pcia de Río Negro – Departamento Provincial de Aguas.

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD ECONOMICA DEL
ACUEDUCTO GANADERO-TURISTICO DEL SECTOR
SUR DEL DTO. ADOLFO ALSINA**

Tomo I

ANEXOS

Tomo I ANEXO 1:

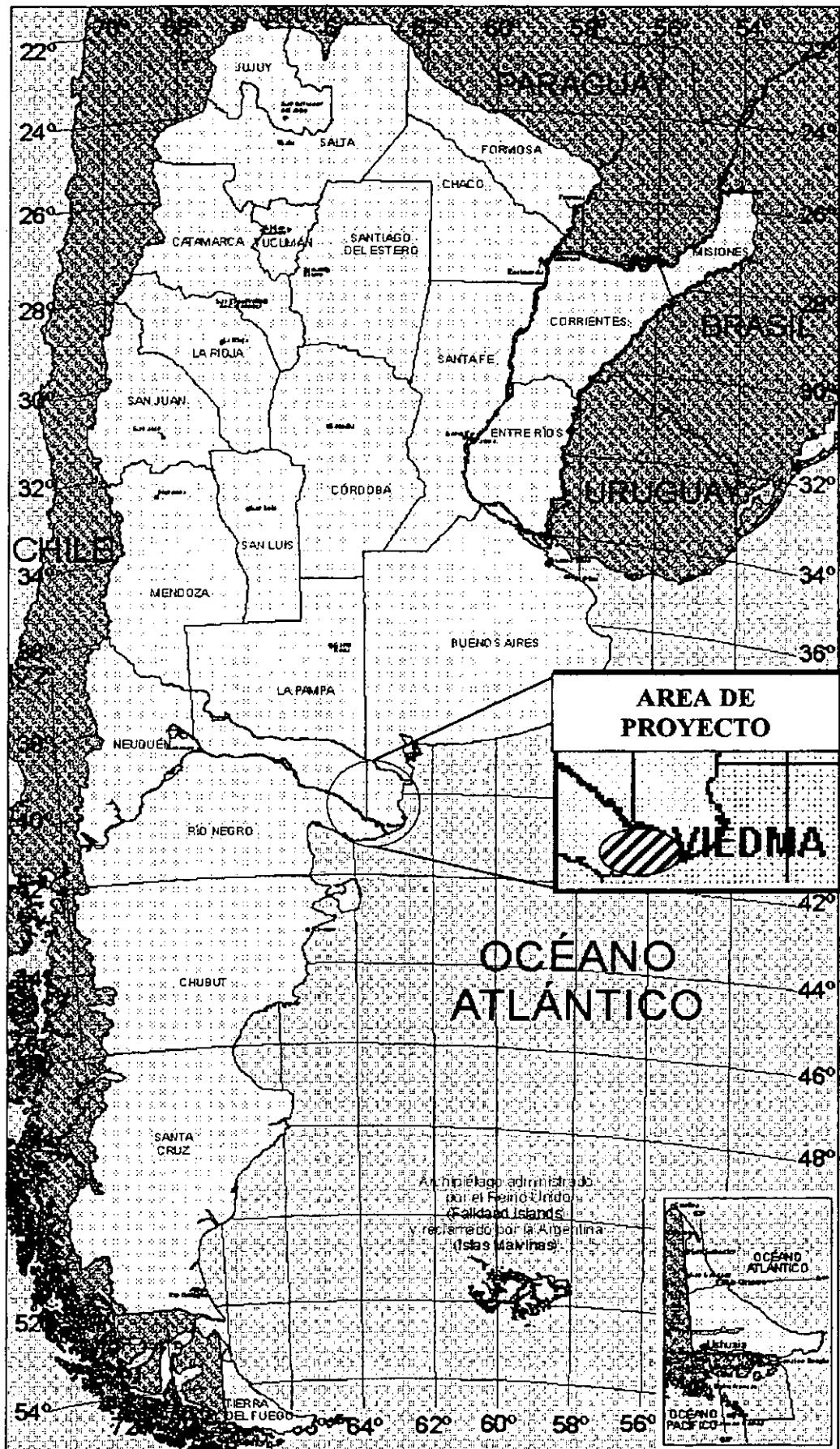
AREA DE PROYECTO

UBICACION GENERAL DEL AREA DE PROYECTO

El área de proyecto ocupa aproximadamente unas 300.000 hectáreas, ubicadas en el extremo este de la Provincia de Río Negro, en el Departamento Adolfo Alsina. Se halla limitada al Norte por la ruta Nacional N° 3 en su tramo Viedma San Antonio Oeste, y al sur por el Golfo San Matías y la ruta provincial N° 1 que une Viedma con el Puerto de San Antonio Este a lo largo del litoral marítimo. Al este limita con el Valle Inferior del Río Negro, y hacia el Oeste se extiende hasta Bahía Creeck, pequeña villa ubicada sobre la ruta 1.

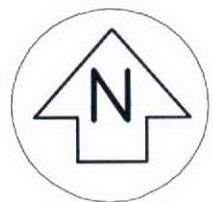
A lo largo del litoral marítimo el área de proyecto se extiende en una longitud aproximada de 68 Km, entre las localidades de La Lobería y Bahía Creeck. Pese a que este es el área directamente servida por el proyecto de provisión de agua, los beneficios podrían alcanzar al paraje denominado Punta mejillón, ubicado unos 30 Km al Oeste de Bahía Creeck.

En la página siguiente se presenta un mapa con la ubicación general del área de proyecto, y a continuación un plano con la ubicación detallada del área de estudio.



PROVINCIA DE
RIO NEGRO

PROVINCIA DE
BUENOS AIRES



REFERENCIAS

- Area de Proyecto
- Rutas Pavimentadas
- Rutas sin Pavimentos
- Ferrocarril

GOLFO SAN MATIAS

Pcia. de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina
AREA DE PROYECTO

PLANIMETRIA
Julio 2000

Escala 1:250.000
Ing. Agr. y Ftal. R. Brusa

CALCULO DE LA DEMANDA DEL SECTOR GANADERO

CONTENIDO

1	EVOLUCIÓN PROBABLE DEL TIPO DE HERBÍVORO PREDOMINANTE EN LA GANADERÍA REGIONAL	48
2	ESTIMACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD.....	50
2.1	Estimación en base a evaluación de las variaciones de Índice Verde, (Paruelo et. al. 1998).....	50
2.2	Estimación de la receptividad ganadera en base a las precipitaciones:.....	53
2.3	Estimación del efecto de sustitución de ovinos por bovinos.....	57
3	REQUERIMIENTOS DE AGUA DE LOS RODEOS	58
3.1	Calidad del agua	58
3.2	Cálculo de los requerimientos de agua de las distintas categorías animales	58
3.3	Calculo de la dinámica anual del rodeo y requerimientos por equivalente vaca:	61
3.4	Estimación de la evolución de la demanda ganadera	63
3.5	Evaluación de la capacidad de absorber el pico de demanda estival y la demanda invernal con el uso de reservorios.....	65

1 EVOLUCION PROBABLE DEL TIPO DE HERBIVORO PREDOMINANTE EN LA GANADERIA REGIONAL

Como se mencionara en el cuerpo principal del informe, en la mayoría de los Departamentos del noreste rionegrino se desarrollado un proceso de sustitución de la ganadería ovina por la bovina. En las Figuras 1a a 1c, se grafican las evoluciones de las existencias ganaderas de los mismos

Figura 1a: evolución de las existencias ganaderas en el Dto. Avellaneda

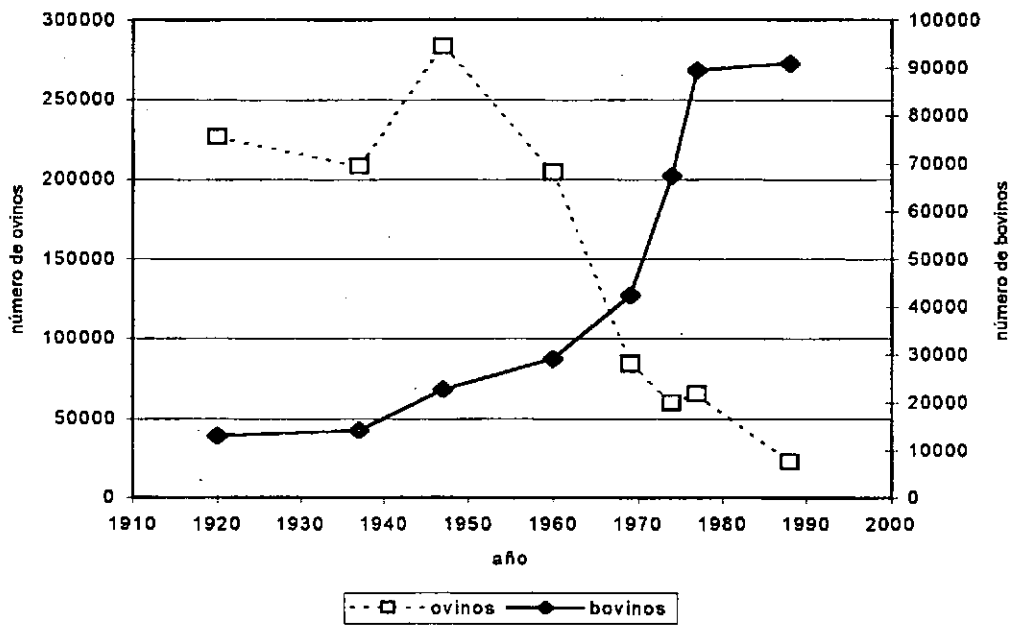


Figura 1b: evolución de las existencias ganaderas en el Dto. Conesa

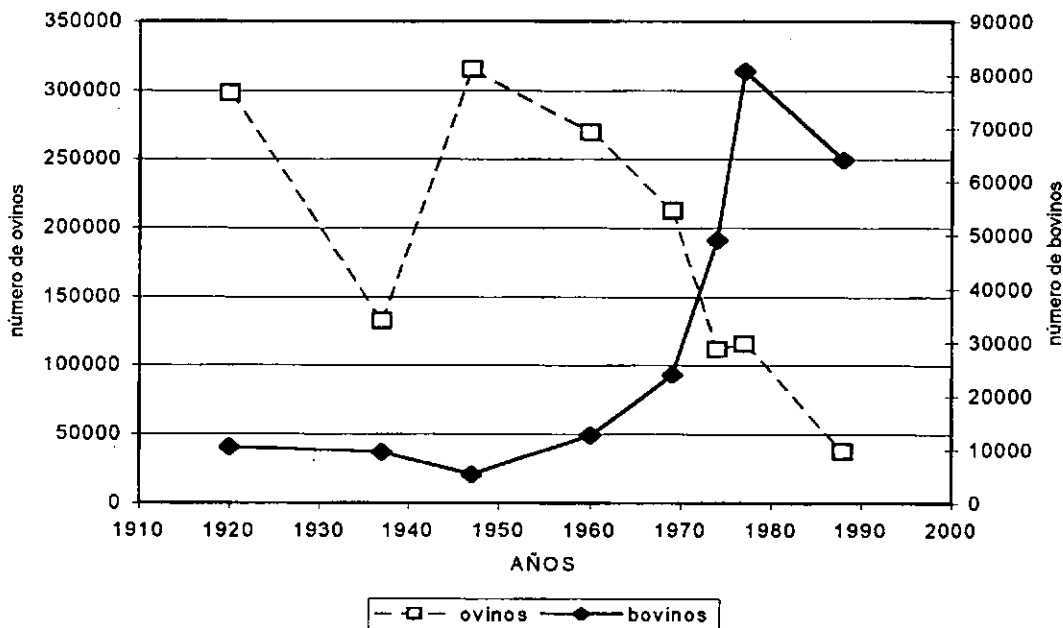
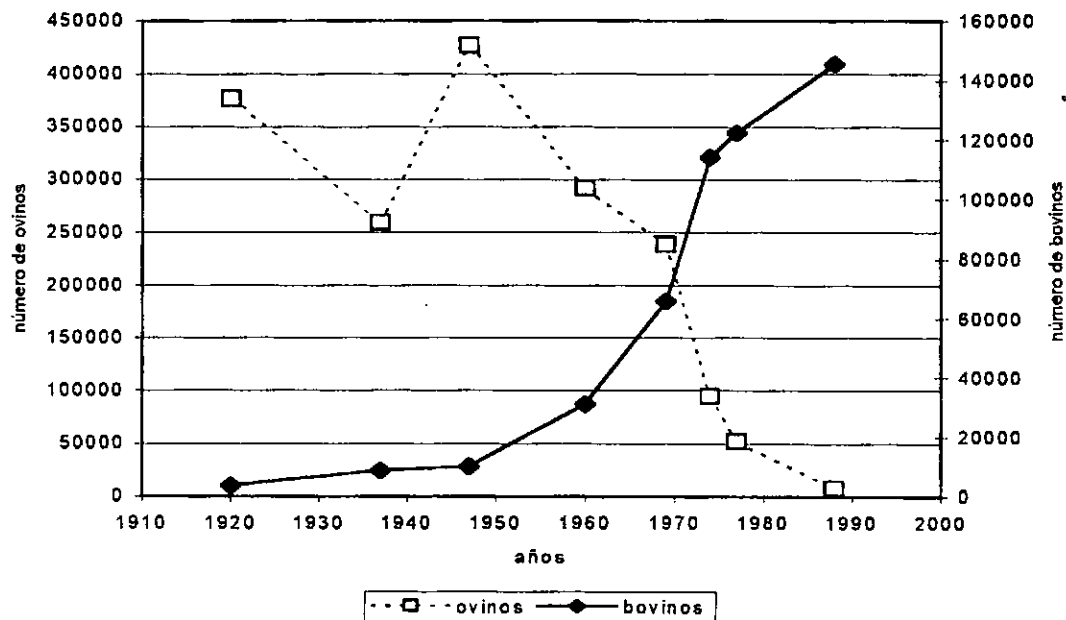


Figura 1c: evolución de las existencias ganaderas en el Dto. Pichi Mahuida



Los datos de los departamentos antes mencionados, así como los resultados de las encuestas (ver cuerpo principal del informe) permiten suponer un escenario futuro con fuerte predominio de la ganadería bovina.

En toda la región Noreste de Río Negro, la actividad predominante dentro de la ganadería bovina es la cría, siendo muy restringida la actividad de recria, normalmente circumscripita a áreas de valle o a años excepcionalmente húmedos.

2 ESTIMACIÓN DE LA RECEPTIVIDAD

2.1 Estimación en base a evaluación de las variaciones de Índice Verde, (Paruelo et. al. 1998)

La zona de influencia del acueducto ha sido dividida en subzonas con distinto valor de productividad primaria (fig. 1). Por un lado se observa un claro gradiente de disminución de la productividad vegetal coincidente con las precipitaciones en sentido Este - Oeste, este gradiente es el mas fácilmente reconocible y detectable mediante el uso de la información climática disponible, y es el que ha sido correctamente captado en el estudio antecedente realizado por el Ing. Rodriguez Diez. Sin embargo, existe un segundo gradiente de sentido norte sur, en el que se incrementarían las condiciones de humedad ambiente y precipitaciones durante el período invernal, lo que da lugar a la expansión del cultivo de verdeos invernales en la zona mas próxima al mar. Este segundo gradiente si bien tiene relevancia para determinar la capacidad de carga y la demanda de los campos de la región, tiene particular importancia también para las futuras etapas de asignación de costos y evaluación económica del proyecto, y por tal motivo ha sido contemplado en las estimaciones de receptividad.

El abrupto incremento de los valores de PPNA entre los rangos de 600-800 y 1800-2000 pocos kilómetros al oeste de la línea Viedma - Lobería, obedecería a las particulares condiciones climáticas del período otoño invernal, que permiten la proliferación de trébol de carretilla (*Medicago* sp.), especie anual de alta producción forrajera y calidad. Las variables climáticas determinantes del desarrollo de esta especie serían la mayor frecuencia de precipitaciones y humedad relativa durante el período otoño invernal. Esta mayor frecuencia de precipitaciones no determina un incremento significativo de la magnitud anual de las mismas por cuanto se trata de lluvias pequeñas (en gral. menos de 5 mm), asociadas a períodos de varios días de alta humedad relativa.

Al este de la localidad de Lobería, se observa una situación anómala en la que los valores de índice verde disminuyen. Esta disminución estaría asociada a la preponderancia de áreas desmontadas y consecuentemente a la ausencia del estrato arbustivo que en las otras zonas suma su productividad a la del estrato herbáceo.

En las áreas con baja incidencia de desmonte (5; 4; 3b; y 2b) así como en dos de las áreas en las que predomina el trébol de carretilla (1a y b) se ha adoptado la estimación de receptividad realizada por Paruelo (1999).

En la zona con predominio de áreas desmontadas (3a y 2a) así como en la zona 1a, en la que predomina el cultivo de verdeos invernales la receptividad se ha calculado utilizando los siguientes parámetros de producción forrajera y consumo:

Productividad forrajera = 0.70 a 0.75 de la PPNA estimada.

Eficiencia de cosecha = 0.6 a 0.7

Requerimientos 1 EV = 10.5 Kg. MS/día

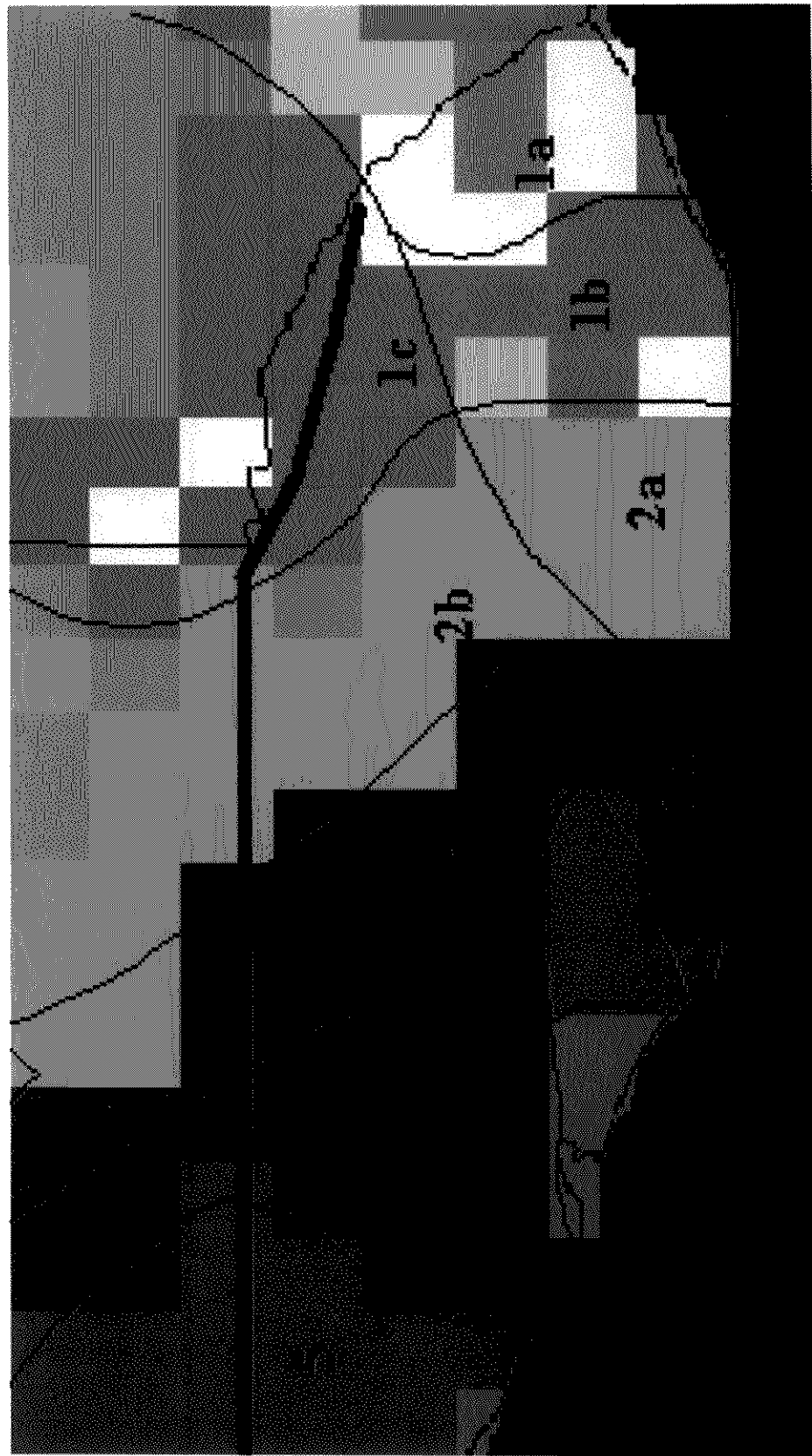
La secuencia de cálculo de los valores de receptividad para áreas desmontadas y con monte así como los valores obtenidos se pueden ver en el cuadro 1

Los valores han sido cartografiados en la Fig. 2

Cuadro 1. Cálculo de receptividad para las distintas zonas del área de proyecto

Zonas de Índice verde	PPNA estimada (kgMS/ha)	Cálculo de receptividad en áreas desmontadas							Cálculo de receptividad en áreas de monte			Zona a la que corresponde
		product. vegetal media del rango	proporción de forraje	product. forrajera campos desmontados	eficiencia de cosecha estimada	ev/ha	has/ev	ev/legua	estimación carga por IVN (eo/ha)	carga en has/EV	carga en EV/legua	
Rosa	< a 200								0,3	29,2	85,7	
Violeta	200 - 400								0,4	21,9	114,3	5
Azul oeste	400 -600								0,5	17,5	142,9	4
Azul este	600 - 700								0,55	15,9	157,1	3b
Azul este desmontado	600 - 700	650	0,70	455	0,68	0,08	12,38	201,87			170,6	3a
Celeste	700 - 800								0,6	14,6	171,4	2b
Celeste desmontado	700 - 800	750	0,75	560	0,69	0,10	9,91	252,36			204,2	2a
Verde claro	800 - 1000								0,7	12,5		
Verde	1000-1200								0,8	10,9	228,6	
Verde amarillento	1200-1400								0,9	9,7	257,1	
Amarillo	1400-1600								1	8,8	285,7	
Amarillo desmontado	1400-1600	1500	0,75	1120	0,59	0,17	5,80	431,01			431,0	1a
Naranja	1600-1800								1,1	8,0	314,3	1c
Rojo	1800-2000								1,2	7,3	342,9	1b

Figura 2: Mapa de productividad primaria neta aérea calculada en base al Índice Verde Normalizado, y delimitación preliminar de las zonas de distinta receptividad.



2.2 Estimación de la receptividad ganadera en base a las precipitaciones:

Para la estimación de la productividad vegetal de la región considerada se han utilizado los registros de precipitaciones de las siguientes localidades:

Viedma
Guardia Mitre
Gral. Conesa.
San Antonio Oeste.

Y registros particulares tomados por los productores de los siguientes establecimientos:

La Ensenada
El Eucalipto

En la tabla siguiente se consignan los registros de precipitaciones de cada una de las fuentes utilizadas

Tabla 2: Registros de precipitaciones utilizados par el cálculo de receptividad

año	PRECIPITACIONES				
	El Eucalipto	La Ensenada	Viedma	Gral. Conesa	San Antonio O.
1903				230	
1904				427	
1905				210	
1906				156	
1907				253	
1908				170	
1909				81	
1910				175	
1911				300	
1912				165	
1913				172	
1914				228	
1915				377	
1916				137	
1917				158	
1918				335	
1919				247	
1920				212	
1921				140	
1922				335	
1923				354	
1924				152	
1925				245	
1926				310	415
1927				178	112
1928				196	202
1929	160			105	110
1930	315			362	220
1931	451			325	265

año	PRECIPITACIONES				
	El Eucalipto	La Ensenada	Viedma	Gral. Conesa	San Antonio O.
1932	261			310	266
1933	213			137	170
1934	480			446	300
1935	140			77	110
1936	237			246	173
1937	237			195	175
1938	206			162	180
1939	182			235	283
1940	550			310	312
1941	168			215	125
1942	248			260	133
1943	452			259	309
1944	325			193	170
1945	402			231	133
1946	545			441	344
1947	259			186	120
1948	427			360	240
1949	202			175	135
1950	162			187	145
1951	397			285	332
1952	173			80	106
1953	458			275	307
1954	439			290	262
1955	231			238	197
1956	482			368	242
1957	597			417	548
1958	359			262	317
1959	320			213	210
1960	324			234	281
1961	198			177	190
1962	193			209	149
1963	433				285
1964	271				299
1965	345		248		
1966	297		281		222
1967	514		564		334
1968	392		371		187
1969	556		528		285
1970	493		479		304
1971	312		408		184
1972	322	332	366		238
1973	213	213	266		187
1974	323	295	286		169
1975	338	331	381		131
1976	517	483	573		333
1977	315	325	447		295
1978	359	379	402		259
1979	368	359	471		167
1980	203	194	237		169
1981	498	568	551	184	394

año	PRECIPITACIONES				
	El Eucalipto	La Ensenada	Viedma	Gral. Conesa	San Antonio O.
1982	364	209	279	278	297
1983	467	374	439	487	291
1984	596	477	676	568	
1985	597	782	534	479	
1986	203	180	258	227	150
1987	394	289	397	312	280
1988	297	277	334	309	
1989		150	198	206	
1990		365	473	338	
1991		240	258	406	
1992			537	797	
1993			261	391	
1994			278	420	

En cada caso se ha analizado la tendencia de las precipitaciones, con el objeto de ajustar el valor futuro de las precipitaciones en caso que la tendencia difiriera de 0. Los resultados de los análisis indican que en la mayoría de las localidades del Noreste rionegrino se observa una tendencia positiva cuando se analizan los datos para períodos de mas de 30 años. (cuadro 3)

Cuadro 3. Análisis de la tendencia de las precipitaciones para el total de registros de cada localidad (se incluye Río Colorado por contar con una serie de registros de mas de 80 años)

	VIEDMA	RIO COL.	CH.CHOEL	CONESA	SAO
Coefficiente de determinación R ²	0,0802184	0,1959265	0,0721947	0,1005025	0,026426
Observaciones	60	84	81	70	59
Probabilidad	0,0141593	1,243E-05	0,0076455	0,0037478	0,1093225
Intercepción	224,37	285,53	227,37	201,89	187,86
Variable X 1	2,084	2,305	1,172	1,308	0,814

Sin embargo, el análisis de las lluvias del período 1961-1998 en el área del proyecto (con los datos disponibles en cada caso), no arrojó tendencias significativas,(Cuadro 4) razón por la cual se ha utilizado en todos los casos el valor medio de los valores de precipitaciones y no las tendencias ajustadas al año 1999.

Cuadro 4: Análisis de la tendencia de las precipitaciones para el periodo posterior a 1961 en el área del proyecto

	El Eucalipto	Viedma	CONESA	SAO
Coefficiente de determinación R ²	0,003075355	0,036402215	0,1447837	0,009829045
Observaciones	26	30	12	24
Probabilidad	0,787875386	0,31252811	0,222392368	0,644868407
Intercepción	320,85	608,64	-103,70	171,40
Variable X 1	0,837	-2,842	5,138	0,955

Las estimaciones de productividad primaria potencial para los distintos sitios considerados se ha realizado utilizando la ecuación (1) ajustada por Lavenroth et al

$$PPNA = 5 * \text{pptaciones} - 290$$

(1)

En el cuadro 5 se observan los valores medios calculados de productividad primaria potencial, productividad forrajera, y receptividad.

Cuadro 5: Estimaciones de receptividad en base a las precipitaciones de distintas zonas

	Est El Eucalipto	Est. La Ensenada	Viedma	CONESA	San Antonio Oeste	Guardia Mitre
Lluvias promedio	346	341	393	268	233	345
Lluvias promedio (66-)	389		398	386	244	
Prod. primaria potencial	1442	1415	1674	1344	875	1437
Prod. forrajera potencial	865	778	1004	739	481	790
Prod. forrajera estimada	409	318	474	288	144	322
Receptividad (EV/legua)	267	207	309	188	94	210

Para el caso de las estimaciones basadas en las precipitaciones, la productividad forrajera se ha estimado en un porcentaje de la productividad primaria potencial que varía entre el 55 y el 60 %, creciendo en sentido oeste – este.

Se ha aplicado un coeficiente de ajuste por degradación variable entre un 25 y 50 %, decreciente en sentido oeste - este, y una eficiencia de cosecha variable entre el 60 y 68 % , creciente en sentido oeste este, con excepción de las zonas con predominio de trébol de carretilla, en la que se ha adoptado una eficiencia de cosecha menor.

Los valores utilizados se basan en información propia e información suministrada por técnicos de la EEA Valle Inferior y Chacra experimental de Patagones obtenida en ensayos realizados en la región. La menor eficiencia de cosecha en las zonas con predominio de especies anuales (zonas 1 a, b, y c) se ha estimado en base a la mayor dificultad de cosecha que presentan las especies de porte rastrero que aportan una parte importante de la oferta forrajera.

El valor de consumo utilizado (10,5 Kg./ev día) ha sido calculado en base a ensayos realizados en la Chacra Exp. de Patagones.

En el cuadro 6 se consignan los valores de receptividad obtenidos para cada una de las subzonas en base a los dos métodos alternativos empleados.

Los valores calculados con ambos métodos concuerdan satisfactoriamente. Solo los correspondientes a la localidad de Guardia Mitre presentan una diferencia que puede considerarse mayor a la prevista, la misma puede deberse a que el cálculo en base a las precipitaciones se basa en un número reducido de años, que podrían haber coincidido con un ciclo particularmente húmedo.

Cuadro 6: Comparación de los valores de receptividad calculados para las distintas zonas en base a las dos metodologías utilizadas. (El establecimiento El Eucalipto se encuentra ubicado en el límite de las zonas 2a y 1b)

Zona	Receptividad calculada por Índice verde (EV/legua)	Receptividad calculada por precipitaciones (EV/legua)	Localidad de registro de precipitaciones
1a	431,0		
1b	342,9		
1c	314,3	309,5	Viedma
2a	204,2	207,2	La Ensenada
2b	171,4	201,0	Guardia Mitre
3a	170,6		
3b	157,1	188,0	Gral. Conesa
4	142,9		
5	114,3	94,2	San Antonio O.
2a-1b	Aprox. 273	267,0	El Eucalipto

2.3 Estimación del efecto de sustitución de ovinos por bovinos

En el cuadro 7 puede verse la secuencia de cálculo del ajuste por efecto de sustitución de ovinos por bovinos, los fundamentos de esta corrección a las estimaciones de carga han sido expuestos en el cuerpo principal del informe..

Dado que en el Dto. Adolfo Alsina ya se ha producido un reemplazo parcial de ovinos por bovinos, se ha optado por incorporar a la estimación de capacidad receptiva sólo el 50 % del aumento potencial logable por la sustitución de ovejas por vacas. En el caso de la zona 1a no se ha aplicado el efecto de sustitución por considerar que los verdeos y especies anuales que constituyen la base forrajera de los campos de esa zona poseen una escasa respuesta al cambio en la forma de consumo que implica la sustitución de ovinos por bovinos. En las zonas 1b y 1c el coeficiente aplicado es menor al de las demás zonas por razones similares a las de la zona 1a. (Los valores de precipitaciones medias de la zona han sido estimados).

Cuadro 7: Cálculo del incremento de carga por sustitución de ovinos por bovinos

Zona	carga calculada sin efecto de sustitución EV/legua	efecto de sustitución				carga calculada con efecto de sustitución EV/legua
		precipitación media de la zona	coeficiente de de aumento por sustitución	porciento de aplicación del efecto de sustitución	Coeficiente Aplicado	
1a	431,01	385	1,37	0	1,00	431,0
1b	342,86	370	1,36	15	1,05	361,4
1c	314,29	355	1,35	15	1,05	330,6
2a	204,17	325	1,32	50	1,16	236,7
2b	171,43	310	1,30	50	1,15	197,4
3a	170,56	310	1,30	50	1,15	196,4
3b	157,14	295	1,29	50	1,14	179,6
4	142,86	280	1,27	50	1,13	161,9
5	114,29	265	1,25	50	1,12	128,4

3 REQUERIMIENTO DE AGUA DE LOS RODEOS

3.1 Calidad del agua

A continuación se describe en forma resumida los criterios de calidad de agua, en función del contenido total de sales, utilizados en este trabajo

Sólidos disueltos totales (partes por millón)	Comentarios
Menos de 1.000	Desde el punto de vista de las sales disueltas esta agua es excelente para todo tipo de ganado.
1.000 a 2.999	Esta agua puede ser satisfactoria para todo tipo de ganado. Las aguas que se aproximan al límite superior pueden causar algún tipo de problemas laxantes en aves de corral, pero no provocan problemas en otras especies.
3.000 a 4.999	Esta agua puede ser excelente para el ganado. Sin embargo si no están acostumbrados a su consumo los animales pueden rechazarla por unos días, pero luego se acostumbran a su consumo. Si predominan las sales de sulfato los animales pueden presentar diarreas leves
5.000 a 6.999	Este agua puede ser usada para el ganado excepto animales preñados o lactantes, sin que sean afectados severamente en su salud o productividad. Puede tener efectos laxantes y ser rechazada por los animales hasta que se acostumbran a ella.
7.000 a 10.000	Esta es un agua de pobre calidad para el ganado, no debe ser usado para aves o cerdos. En el caso de rumiantes puede ser usada con razonable seguridad para animales viejos poco productivos o equinos que no estén preñados o lactando.
Mas de 10.000	Esta agua es considerada insatisfactoria para todo tipo de animales

3.2 Cálculo de los requerimientos de agua de las distintas categorías animales

En la tabla siguiente se consignan los valores de requerimientos hídricos para ganado bovino publicados por el servicio de extensión de la Universidad de Nebraska (USA), los que fueron utilizados para el cálculo de los requerimientos de las distintas categorías animales en los distintos meses del año.

Cuadro 8: Ingesta diaria de agua estimada para vacas

Month	Avg. Max. Temp	Cows		Bulls	Growing Cattle ²			Finishing Cattle			
		Nursing Calves ¹	Bred Dry Cows & Heifers		400 lb	600 lb	800 lb	600 lb	800 lb	1000 lb	1200 lb
	°F	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL	GAL
Jan.	36	11.0	6.0	7.0	3.5	5.0	6.0	5.5	7.0	8.5	9.5
Feb.	40	11.5	6.0	8.0	4.0	5.5	6.5	6.0	7.5	9.0	10.0
Mar.	50	12.5	6.5	8.6	4.5	6.0	7.0	6.5	8.0	9.5	10.5
April	64	15.5	8.0	10.5	5.5	7.0	8.5	8.0	9.5	11.0	12.5
May	73	17.0	9.0	12.0	6.0	8.0	9.5	9.0	11.0	13.0	14.5
June	78	17.5	10.0	13.0	6.5	8.5	10	9.5	12.0	14.0	16.0
July	90	16.5	14.5	19.0	9.5	13	15	14.5	17.5	20.5	23.0
Aug.	88	16.5	14.0	18.0	9.0	12	14	14.0	17.0	20.0	22.5
Sept.	78	17.5	10.0	13.0	6.5	8.5	10	9.5	12.0	14.0	16.0
Oct.	68	16.5	8.5	11.5	5.5	7.5	9.0	8.5	10.0	12.0	14.0
Nov.	52	13.0	6.5	9.0	4.5	6.0	7.0	6.5	8.0	10.0	10.5
Dec.	38	11.0	6.0	7.5	4.0	5.0	6.0	6.0	7.0	8.5	9.5

¹Cows nursing calves during first 3 to 4 months after parturition - peak milk production period.

²Requirement will be a little less for wintering on range.

*Table derived from an article by C. F. Winchester and M. J. Morris, Vol 15, No 3, Journal of Animal Science, August, 1956.

¹Adapted from GPE-1400

File under: BEEF

C-4, Beef Management

Issued September 1977; 15,000 printed.

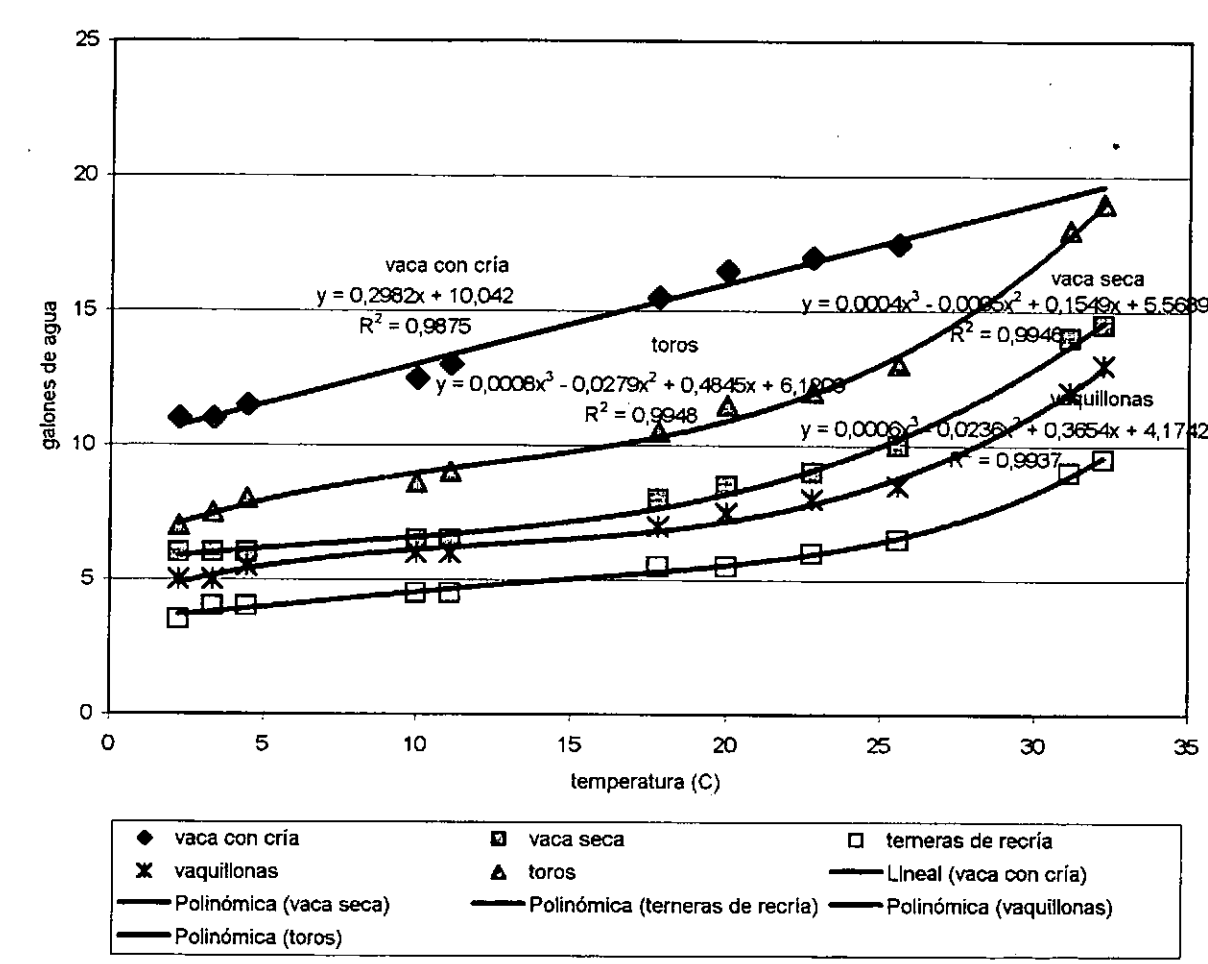
Electronic version issued June 1996

Marti LaChance, electronic publications editor

agcm042@unlvm.unl.edu

En base a los valores de la tabla antecedente se calcularon las funciones que relacionan los requerimientos con la temperatura media mensual expresada en grados centígrados, las funciones pueden verse en la figura 3, con sus respectivos coeficientes de correlación (en todos los casos los ajustes logrados fueron cercanos a 1)

Figura 3: Relación entre el consumo de agua de distintas categorías animales y la temperatura máxima media mensual del mes.



Para el caso de terneros se ha ajustado una función que incluye el peso de los mismos, y la temperatura.

$$\text{Consumo (l/día)} = 0.3342 \cdot t^{\circ} - 0.020811 \cdot t^{\circ 2} + 0.0005716 \cdot t^{\circ 3} + 0.0185 \cdot \text{Peso (kg.)} - 0.8054$$

En base a las funciones calculadas se determinaron los requerimientos medios para las distintas categorías utilizando los registros térmicos de la localidad de Guardia Mitre (no se ha utilizado la información de Viedma por tratarse de registros tomados en la zona irrigada y que podrían subestimar los valores de temperatura media máxima mensual del área servida por el acueducto).

Los valores así obtenidos fueron transformados en litros por día con un factor de conversión de 3,785 litros por galón americano, los resultados pueden verse en el cuadro 4 del Tomo I.

3.3 Cálculo de la dinámica anual del rodeo y requerimientos por equivalente vaca:

La realización de este cálculo es necesaria para estimar los requerimientos de agua por unidad de superficie en cada una de las zonas y para los distintos meses del año.

Dado que los requerimientos de agua no se correlacionan exactamente con los requerimientos nutricionales, sino que poseen una variabilidad relacionada con la temperatura y otros factores, se han calculado los mismos para lo que denominamos Unidad Vaca de Cría, que corresponde a la unidad productiva representada por la vaca de cría, su ternero, las vaquillonas necesarias para la reposición de las vacas viejas descartadas y la mortandad, y los toros necesarios para el servicio. Los valores finalmente han sido expresados en litros por equivalente vaca y por día.

No se incluye el análisis de posibles composiciones alternativas del rodeo, como por ejemplo la retención de terneros, la recría y la invernada, por cuanto todas estas alternativas dan como resultado una estimación de demanda inferior a la actividad de cría, y en consecuencia podrían dar un cálculo de demanda subestimado si esta última fuera la actividad preponderante en la región.

Los equinos, comúnmente presentes en las explotaciones como animales de trabajo, no han sido incorporados en el cálculo por considerar que el consumo de bovinos y equinos es del mismo orden de magnitud, y que la receptividad calculada, si bien se expresa en EV/legua, representa la capacidad de carga total del campo.

En el cuadro siguiente se expresa la dinámica anual del rodeo calculada según lo antes expuesto, y los requerimientos por UVC, que han sido calculados como el producto de los requerimientos de cada categoría por la proporción de animales de cada categoría y estado fisiológico en el rodeo.

Cuadro 9: Evolución mensual de la proporción de partos, y de animales de distintas categorías y estados fisiológicos por unidad de vaca de cría

	Distribución de las Particiones	Proporción de vacas con cría chica	Proporción de terneros grandes	Proporción de Vaquillonas < a 1 año	Proporción de Vaquillonas de 1º serv.	Proporción de toros	Requerimientos Litros /UVC
Enero		0,20	0,70	0,15	0,14	0,05	89,08
Febrero			0,90	0,15	0,14	0,05	86,74
Marzo			0,70	0,15	0,14	0,05	67,11
Abril			0,40	0,15	0,14	0,05	49,16
Mayo			0,13	0,15	0,14	0,05	37,75
Junio			0,13	0,15	0,14	0,05	35,85
Julio	0,20	0,20	0,13	0,15	0,14	0,05	40,47
Agosto	0,30	0,50	0,13	0,15	0,14	0,05	51,55
Septiembre	0,20	0,70	0,13	0,15	0,14	0,05	59,52
Octubre	0,20	0,90	0,13	0,15	0,14	0,05	71,81
Noviembre		0,70	0,20	0,15	0,14	0,05	75,91
Diciembre		0,40	0,50	0,15	0,14	0,05	83,36

Para la realización de las estimaciones de la composición del rodeo mes a mes se han utilizado valores de referencia de porcentajes promedio de destete y época de servicio y parición de las vacas comunicados verbalmente por los Ings. Cecchi G. A. y Kugler N.M. de la EEA Valle Inferior. Los mismos reflejan la situación mas frecuente de las zonas dedicadas a la cría bovina en el noreste rionegrino.

Se ha asumido una duración media de los vientres en el rodeo de 8 pariciones, una mortandad del 2 % del rodeo, un porcentaje de toros del 5% y un porcentaje de destete máximo promedio del 90 %, para la situación futura de máxima demanda. Si bien este último valor resulta elevado para el nivel de producción actual de la zona, permite realizar una estimación que cubre los futuros requerimientos asumiendo un paulatino aumento en la eficiencia de producción de la zona.

En el cuadro 9 se expresan los valores de equivalentes vaca para distintas categorías componentes del rodeo, los mismos fueron utilizados para transformar los valores de Unidad Vaca de Cría a Equivalentes vacas

Cuadro 9: Equivalencia de las categorías mas frecuentes

	Vaquillona de menos de 1 año	Vaquillona de 1º servicio	Toros
equivalente vaca de c/categoría	0,70	1,10	1,30

En el cuadro 10 se expresan los requerimientos de agua en unidades equivalente vaca para un rodeo típico de la región. La misma surge de la transformación de los valores de consumo por Unidad Vaca de Cría.

Cuadro 10: Consumo medio mensual de agua por equivalente vaca.

MES	requerimientos medios del rodeo litros/EV día
Enero	67,21
Febrero	65,44
Marzo	50,63
abril	37,09
mayo	28,48
junio	27,05
julio	30,53
agosto	38,89
septiembre	44,91
octubre	54,18
noviembre	57,27
diciembre	62,89

3.4 Estimación de la evolución de la demanda ganadera.

La estimación de evolución de la demanda del sector ganadero se ha realizado sobre la base de provisión de agua con acueducto y asumiendo una serie de supuestos que se detallan a continuación.

Se asume una densidad de ramales ganaderos que provea de agua a cada campo en al menos un punto, estimando en mas del 40 % el área directamente beneficiada por el acueducto (es decir aquella superficie de los campos que podría ser abastecida con agua del acueducto sin necesidad de obras adicionales), y en mas de un 80 % el área de influencia del acueducto que posee severas a muy severas limitaciones productivas por calidad de agua,

En términos generales, se asume que aproximadamente un 60 % de la demanda (sin considerar el efecto de sustitución de herbívoros) se manifestará en forma rápida luego de la construcción del acueducto (desde el primer año), por corresponder a la receptividad estival del área directamente beneficiada por el acueducto. Un manejo racional del agua por parte de los productores determinará que esta área sea pastoreada principalmente durante el período estival, el que coincide con la mayor demanda y con el período de mayor impacto productivo del suministro de agua de buena calidad. Otro 25 % se estima se manifestará en un período de tiempo no mayor a 7 años, y corresponde a la demanda de la superficie no abastecida en forma directa por el acueducto dentro de los establecimientos, y para la cual es necesario realizar obras de infraestructura a nivel predial (acueductos internos, tanques Australianos, bebederos, etc.) Finalmente el 15 % restante se incorporaría a la obra en los siguientes 6 años, y correspondería a la superficie no abastecida en forma directa en los campos que poseen aguas subterráneas de baja calidad pero aptas para el consumo del ganado

El efecto de incremento de la demanda derivado del aumento potencial de la carga por la sustitución de ovinos por bovinos se estima que se producirá en un lapso de aproximadamente 12 años, previéndose una tasa de crecimiento de este efecto en ese período del orden el 6 % anual hasta alcanzar el valor máximo esperado.

Finalmente, se ha considerado que, la posibilidad de lograr una mayor eficiencia de uso del forraje a largo plazo como consecuencia de la incorporación de tecnologías de producción hoy poco utilizadas en la región (control de monte, uso de sistemas de siembra directa para la siembra de verdeos, utilización de métodos de pastoreo rotativo, etc.), redundarían mas en un probable incremento de la eficiencia productiva de los rodeos que en un incremento de la carga.

Los valores de evolución de la demanda pico (mes de enero) se consignan en el cuadro 11, mientras que los del período invernal (mayo - septiembre) en el cuadro 12

Cuadro 11. Evolución de la demanda diaria promedio del mes pico (enero) en cada una de las zonas para un periodo de 30 años

año	Requerimientos por zona (m3/día)							
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4
1	40,2	278,8	51,1	166,2	82,5	183,7	150,6	92,7
2	40,2	279,8	51,3	167,9	83,3	185,4	152,0	93,5
3	43,6	304,2	55,7	183,8	91,1	202,9	166,2	102,1
4	46,9	328,9	60,2	200,1	99,2	220,8	180,8	111,0
5	50,3	353,8	64,8	216,9	107,4	239,2	195,7	120,1
6	53,7	379,0	69,4	234,2	115,9	258,1	211,1	129,4
7	57,0	404,5	74,0	252,0	124,6	277,6	226,8	139,0
8	58,7	418,3	76,6	262,8	129,9	289,3	236,3	144,7
9	60,4	432,4	79,1	274,1	135,4	301,6	246,1	150,6
10	62,0	446,8	81,7	285,8	141,1	314,3	256,3	156,7
11	63,7	461,4	84,4	298,0	147,0	327,4	266,8	163,0
12	65,4	476,0	87,1	310,2	152,9	340,6	277,4	169,4
13	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
14	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
15	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
16	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
17	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
18	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
19	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
20	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
21	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
22	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
23	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
24	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
25	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
26	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
27	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
28	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
29	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
30	67,1	488,2	89,3	318,1	156,9	349,3	284,5	173,7
cons. máximo final (litros/legua día)	28966,4	24285,7	22221,5	15907,5	13265,5	13198,4	12069,7	10883,5

Cuadro 12.: Evolución de la demanda diaria promedio del periodo invernal (mayo - septiembre) en cada una de las zonas para un periodo de 30 años

consumo en m3/día	Requerimientos por zona (m3/día)							
	1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b	4
1	20,3	140,9	25,8	84,0	41,7	92,9	76,1	46,8
2	20,3	141,4	25,9	84,9	42,1	93,7	76,8	47,2
3	22,0	153,8	28,2	92,9	46,1	102,6	84,0	51,6
4	23,7	166,2	30,4	101,2	50,1	111,6	91,4	56,1
5	25,4	178,8	32,7	109,6	54,3	120,9	98,9	60,7
6	27,1	191,6	35,1	118,4	58,6	130,5	106,7	65,4
7	28,8	204,4	37,4	127,4	63,0	140,3	114,7	70,3
8	29,7	211,4	38,7	132,9	65,7	146,3	119,4	73,2
9	30,5	218,6	40,0	138,6	68,4	152,4	124,4	76,1
10	31,4	225,8	41,3	144,5	71,3	158,8	129,5	79,2
11	32,2	233,2	42,7	150,6	74,3	165,5	134,9	82,4
12	33,1	240,6	44,0	156,8	77,3	172,2	140,2	85,6
13	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
14	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
15	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
16	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
17	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
18	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
19	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
20	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
21	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
22	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
23	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
24	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
25	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
26	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
27	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
28	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
29	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
30	33,9	246,8	45,1	160,8	79,3	176,6	143,8	87,8
cons. final invernal (l/legua día)	14641,7	12275,7	11232,3	8040,8	6705,3	6671,4	6100,9	5501,3

3.5 Evaluación de la capacidad de absorber el pico de demanda estival y la demanda invernal con el uso de reservorios.

Se ha analizado la posibilidad de abastecer el pico de demanda estival. El análisis ha sido realizado para un valor medio de demanda de agua del proyecto (promedio ponderado da la demanda de las distintas zonas del proyecto). Para el análisis realizado se han considerado las pérdidas por evaporación utilizando los datos de evaporación en tanque tipo A de la estación meteorológica de la Estación Experimental Valle Inferior. Se han considerado también las pérdidas por infiltración, que se han establecido en 10 mm/día, valor que aunque reducido sería alcanzable mediante el tratamiento del piso de los reservorios con arcillas u otros materiales.

A los efectos del cálculo se ha adoptado una profundidad media de los reservorios de 3 metros, asumiendo que en los mismos la superficie del espejo de agua no varía con los cambios de volumen.

La capacidad de almacenamiento para el periodo estival se ha estimado como la capacidad de bombeo remanente del mes de octubre incrementada en un 20 %.

Los resultados (Cuadro 13) indican que el uso de reservorios en este periodo incrementaría el volumen diario medio anual bombeado en un 15 % (13 vs. 14,9 m³/día legua), reduciendo el volumen pico bombeado solo en un 4 % (14,9 vs. 15,5 m³/día legua).

Respecto de la posibilidad de abastecer mediante reservorios la demanda invernal, se ha utilizado una dimensión de reservorio que iguale la capacidad de bombeo excedente en el periodo otoñal y similar mecánica de cálculo de las pérdidas que en el caso anterior. Los cálculos indican (cuadro 13) que solo sería posible cubrir aproximadamente un 24 % de la demanda de ese periodo. Este porcentaje podría incrementarse sensiblemente si como se supone el periodo de corte del canal principal de riego del valle inferior se reduce a menos de 3 meses.

Los cálculos de consumo, bombeo efectivo (descontadas las pérdidas por evaporación e infiltración en los reservorios), y pérdidas se consignan en el cuadro 14. Los mismos son valores promedio para el área de proyecto (promedio ponderado de los requerimientos y superficies de las distintas zonas).

Cuadro 13: resultado del análisis de alternativas de uso de reservorio para absorber el pico de demanda estival y la demanda invernal

	verano	invierno	
Infiltración	10,0	10,0	mm/día
Profundidad del reservorio.	3	3	m
Capacidad de almacenamiento (m ³)	108,2	340,0	m ³
Necesidad de bombeo promedio diario con reservorio	14,9		m ³ /día legua (promedio de las distintas zonas)
Necesidad de bombeo promedio diario sin reservorio	13,0		m ³ /día legua (promedio de las distintas zonas)
Requerimientos invernales		1393,1	m ³
Capacidad de bombeo otoñal		335,5	m ³
Capacidad de abastecimiento invernal		24	%
Capacidad máxima de bombeo promedio del proyecto	15,5	0	m ³ /día legua (promedio de las distintas zonas)

Cuadro 14: Valores de consumo medio mensual, bombeo, evaporación e infiltración promedio para el área de proyecto.

				PICO ESTIVAL			INVIERNO		
	Consumo estimado medio Mensual m3/día legua	bombeo efectivo m3/día legua	Evapo- ración diaria mm/día	Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	total pérdidas m3/día	Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	total pérdidas m3/día
enero	15,5	14,2	10,2	0,37	0,36	0,73			
febrero	15,1	14,2	8,9	0,32	0,36	0,68			
marzo	11,7	11,7	6,1	0,22	0,36	0,58			
abril	8,6	8,6	4,0	0,14	0,36	0,51			
mayo	6,6	0,0	2,3	0,08	0,36	0,44	0,26	1,1	1,4
junio	6,2	0,0	1,7	0,06	0,36	0,42	0,19	1,1	1,3
julio	7,0	0,0	1,9	0,07	0,36	0,43	0,22	1,1	1,3
agosto	9,0	0,0	3,2	0,12	0,36	0,48	0,36	1,1	1,5
septiembre	10,4	0,0	4,8	0,17	0,36	0,53	0,54	1,1	1,7
octubre	12,5	14,3	6,2	0,22	0,36	0,58			
noviembre	13,2	14,2	8,3	0,30	0,36	0,66			
diciembre	14,5	14,2	9,8	0,35	0,36	0,71			

Tomo I ANEXO 1:

AREA DE PROYECTO

Tomo I ANEXO 3

CALCULO DE LA DEMANDA DE LA POBLACION TURISTICA

CONTENIDO

1.	ESTIMACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN LA REGIÓN:	69
1.1	BAHÍA SAN BLAS:.....	69
1.1.1	Cantidad de turistas visitantes de la Villa San Blas	69
1.1.2	Cantidad de viviendas:.....	70
1.1.3	Número de residentes permanentes :	70
1.2	BALNEARIO LAS GRUTAS:.....	70
1.2.1	Número de turistas:	70
2	ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN TURÍSTICA ACTUAL CON RESIDENCIA EN AL ÁREA Y SUS PROBABLES TASAS DE CRECIMIENTO.....	72
2.1	ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE TURISTAS QUE VISITAN LA ZONA EN TRÁNSITO HACIA OTROS DESTINOS, RECREACIONISTAS Y ACAMPANTES, Y SU TASA DE CRECIMIENTO.	73
3	EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA	74
3.1	EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN TURÍSTICA EN LA ZONA:.....	74
3.2	EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA DEL SECTOR TURÍSTICO EN EL PERÍODO DE MÁXIMO CONSUMO.	76
3.3	ESTIMACIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DEMANDA.	77
3.4	EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORBER EL PICO DE DEMANDA ESTIVAL Y LA DEMANDA INVERNAL MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIOS	77

ANEXO 3:

CALCULO DE LA DEMANDA DE LA POBLACION TURISTICA

1. ESTIMACION DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA ACTIVIDAD EN LA REGION:

Las estimaciones se basan en la evolución de Bahía San Blas y Balneario Las Grutas. Las razones para esta selección se detallan en el cuerpo principal del informe.

1.1 Bahía San Blas:

A continuación se detalla la información recopilada sobre distintos parámetros indicativos del crecimiento de la actividad turística de esa villa. La mayor parte de la Información ha sido gentilmente suministrada por la Dirección de Turismo del Municipio de Patagones.

1.1.1 Cantidad de turistas visitantes de la Villa San Blas.

El cuadro 1 muestra los valores registrados de número de turistas que visitaron la villa en las tres últimas temporadas y la tasa de crecimiento anual.

Cuadro 1: Número de turistas visitantes (período 1966-1999)

Temporada	Número de turistas	Tasa de crecimiento anual (%)	Crecim. anual acumulado 86-88 (%)
Temporada 1996-1997:	28150		
Temporada 1997-1998:	36307	28.9	
Temporada 1998-1999:	39239	8.2	18

Para cotejar si la tasa de crecimiento de estos últimos años es similar a la tasa promedio de períodos mas largos, se ha realizado un análisis del período 1960-1998, utilizando para el primero de esos años valores estimativos entre 100 y 500 visitantes en base a la información proporcionada por antiguos conocedores y pobladores de la villa (Cuadro 2).

Cuadro 2: cálculo de la tasa de crecimiento del número de visitantes a Bahía San Blas. (datos del año 60 corresponden a estimaciones de antiguos conocedores)

Número de visitantes año 1960 (valores estimados)	Número de visitantes año 1998	Tasa de crecimiento acumulado (%) estimada
100	39293	17.02
300	39293	13.68
500	39293	12.17

1.1.2 Cantidad de viviendas:

Para realizar una estimación de la tasa de crecimiento del número de viviendas se ha utilizado información proporcionada por antiguos visitantes y pobladores de la villa. La cantidad de viviendas en el año 1960 se ha estimado superior a 5 e inferior a 15, lo que ha sido cotejado con información de fotografías aéreas del año 1958, en la que se observan sólo 3 construcciones, dos de las cuales corresponden a un casco de estancia. Los datos obtenidos se consignan en la tabla siguiente.

Cuadro 3: Cálculo de la tasa de crecimiento de cantidad de casas en Bahía San Blas. (los valores del año 1960 se basan en estimaciones).

Número de casas año 1960 (valores estimados)	Número de casas año 1991	Tasa de crecimiento anual acumulado estimada (%)
5	265	13.66
10	265	11.1
15	265	9.71

1.1.3 Número de residentes permanentes :

Se ha estimado el crecimiento anual acumulado del número de residentes permanentes en la villa turística

Cuadro 4: Evolución del número de residentes permanentes en Bahía San Blas.

Año	Número de residentes	Tasa de crecimiento anual acumulado (%)
1991	184	
1998	468	14.26

1.2 Balneario Las Grutas:

1.2.1 Número de turistas:

Para estimar la tasa de crecimiento de la cantidad de turistas que visitan la villa se ha utilizado información proporcionada por la Dirección de Turismo del Municipio de San Antonio Oeste, los valores y tasas de crecimiento se consignan en la tabla siguiente.

Cuadro 5: tasa de crecimiento del número de visitantes al Balneario Las Grutas (período 1984-1994)

Año	Nº de Turistas visitantes	Tasa de crecimiento anual (%)	Tasa de crecimiento media anual acumulada (%)
84-85	41644		
85-86	63702	52.96	
86-87	91000	42.85	
87-88	120000	31.86	
88-89	136710	13.92	
92-93	141242		
94-95	163187		13.20

A partir del año 1997 cambió la metodología de medición, registrándose como turista ingresado sólo aquel que al menos pernoctó una noche en la villa balnearia. El valor así obtenido fue de 74373 turistas, que por las diferencias metodológicas expuestas no puede ser comparado con los registros de años anteriores, que se realizaban en base a personas ingresadas a la villa.

Para realizar un análisis de mas largo plazo, se ha estimado el número de casas que la villa tenía en el año 60, en base a la información de antiguos pobladores y conocedores de la villa. Dicho valor se ha estimado entre 30 y 50 casas, y suponiendo una disponibilidad media de 5 plazas por casa, y una renovación completa de turistas a media temporada (las casas generalmente eran propiedad de grupos familiares que se turnaban en su utilización), da un total de entre 300 y 500 turistas que al menos pernoctaban una vez en el balneario, a los que habría que sumar un número menor de acampantes.

En base a estos datos estimativos se han calculado las tasas de crecimiento que se consignan en la el cuadro siguiente:

Cuadro 6: Estimación de la tasa de crecimiento del número de turistas en el Balneario Las Grutas para el período 1960-1996

Número de turistas año 1960	Número de turistas año 1996-97	Tasa de crecimiento medio anual acumulado (%)
300	74373	16.54
400	74373	15.62
500	74373	14.91
600	74373	14.32

2 ESTIMACION DE LA POBLACION TURISTICA ACTUAL CON RESIDENCIA EN AL AREA Y SUS PROBABLES TASAS DE CRECIMIENTO

A continuación se describen brevemente las características principales de los cuatro asentamientos urbanos del área de proyecto

La Lobería es un asentamiento que cuenta con 28 casas de buena calidad constructiva, que se desarrolla en un loteo con aprobación municipal, y posee servicio de luz. Su planta urbana es ordenada, cuenta con una serie de otros servicios como proveeduría, confitería, baños públicos, y ascensor para el descenso a la playa. En el mismo es evidente la carencia de arbolado urbano, en particular cuando se lo compara el Balneario El Cóndor, sito a solo 30 Km. La provisión de agua se realiza en camiones cisterna desde El Cóndor.

Bahía Creeck es luego de La Lobería el asentamiento mas importante con 20 construcciones. Su desarrollo no se halla enmarcado en ninguna planificación, no existe aprobación de loteo, no cuenta con servicio de agua o luz, y se encuentra a mas de 80 km. de cualquier probable fuente de abastecimiento de agua. El conjunto de características mencionadas han atentado contra el desarrollo del asentamiento urbano, lo que ha determinado en gran medida el tipo de construcción precaria que caracteriza la villa.

En la actualidad la Asociación Amigos de Bahía Creeck se halla gestionando la posibilidad de iniciar el desarrollo de un área urbana planificada próxima a la actual villa. La Provisión de agua se logra mediante perforaciones que captan de una napa formada bajo los médanos que rodean la villa. Este tipo de abastecimiento podría sufrir en breve plazo problemas de contaminación por los pozos ciegos de las viviendas, como ya ocurriera en Punta Mejillón.

Punta Mejillón (a menudo designado como Pozo Salado) con 15 construcciones (algunas parcialmente afectadas por el avance de médanos), comparte características similares a las de Bahía Creeck, el asentamiento no se halla habilitado, por lo que la propiedad de los terrenos no se halla claramente establecida, también se halla condicionada por su lejanía a los centros de provisión de servicios, y la mayor parte de sus construcciones son de carácter precario. En la actualidad el asentamiento se halla incluido en un área protegida provincial, y desde la creación de dicho área, no se han habilitado nuevas construcciones.

Por último Bahía Rosas, es un área que cuenta con un pequeño asentamiento (5 viviendas) constituido por casas de propiedad de los dueños del establecimiento ganadero que abarca la mitad oeste de la Bahía. Las construcciones son de buena calidad y su uso no se encuentra asociado a la explotación ganadera sino que es estrictamente turístico recreativo.

En base a las características de los sitios de interés turístico en la zona de influencia del proyecto, y de las tasas de crecimiento de la actividad en la región, se han estimado las siguientes tasas de crecimiento para los distintos sitios:

Cuadro 7: Tasas de crecimiento estimadas para los distintos sitios de interés turístico en el área de proyecto

	tasa de crecimiento (%)
Punta Mejillón	9
Bahía Creeck	11
Bahía Rosas	9
La Lobería	10

En forma general se prevé que el área de proyecto tendrá una tasa de crecimiento menor a la de otros centros turísticos regionales, principalmente debido a la mayor dificultad de acceso si se la compara con el Balneario Las Grutas, y a su menor aptitud y promoción como zona de pesca deportiva si se la compara con Bahía San Blas.

Las distintas tasas de crecimiento utilizadas para cada localidad reflejan por un lado la mayor diversidad de atractivos del área de Bahía Creeck y las ventajas que La Lobería presenta respecto de la situación legal del loteo, y cercanía a centros de provisión de servicios.

Respecto de la villa de La Lobería, se ha supuesto además un tamaño máximo de 1500 residentes, por tratarse de una villa que se encuentra muy próxima a un área de reserva faunística, y cuyo crecimiento podría entrar en conflicto con la preservación de la colonia de lobos marinos.

2.1 Estimación del número de turistas que visitan la zona en tránsito hacia otros destinos, recreacionistas y acampantes, y su tasa de crecimiento.

Se ha estimado el número de turistas que visitan la región en forma de acampantes o recreacionistas (incluyendo los que lo hacen en tránsito hacia otros destinos), número que varía significativamente no sólo durante el año sino también según se trate de fines de semana o día hábiles.

La tasa de crecimiento de este tipo de turista se ha estimado levemente inferior a la de los residentes, principalmente como consecuencia de la mayor dificultad de acceso de esta región respecto de otras ubicadas mas próximas a las rutas que concentran el flujo turístico hacia y desde el sur.

Cuadro 8: Estimación del número de recreacionistas, acampantes, turistas en tránsito y tasa de crecimiento.

	Visitantes días de fin de semana	Visitantes días de semana	Visitantes media diaria semanal	Tasa de crecimiento (%)
Bahía Creeck	300	50	121	9
Punta Mejillón	200	20	71	9
Bahía Rosas	250	50	107	9
La Lobería	700	140	300	9

3 EVOLUCION DE LA DEMANDA DE AGUA

3.1 Evolución de la población turística en la zona:

La evolución de la población turística se ha calculado a partir de los datos antes consignados (número de viviendas, número de turistas en tránsito, y recreacionistas), teniendo en cuenta además que actualmente la ocupación de las viviendas no es total aún durante el período de mayor afluencia de turistas. Por tal motivo se ha asumido un factor de ocupación de las viviendas actuales, y una tasa de crecimiento de dicho factor (cuadro 9) congruente con los antecedentes regionales que indican que en los destinos turísticos mas importantes el factor de ocupación durante el período de máxima demanda (normalmente enero y febrero) se aproxima al 100%.

Cuadro 9: Factor de ocupación y tasa de crecimiento del mismo para las distintas localidades.

	B. Creeck	P. Mejillón	B. Rosas	Lobería
factor de ocupación actual	0,7	0,7	0,5	1
Tasa de crecimiento	1,06	1,04	1,04	1,06

Los valores resultantes para cada localidad y tipo de turista se consignan en el cuadro siguiente

Cuadro 10: Estimación de la evolución de la población para los distintos sitios turísticos del área de proyecto para el período estival

año	Población estable				Recreacionistas, acampantes y turistas en tránsito			
					promedio diario semanal			
	B.Creeck	P.Mejillón	B. Rosas	Lobería	B. Creeck	P. Mejillón	B. Rosas	Lobería
0	56	42	10	112	121	71	107	300
1	66	49	12	123	132	78	117	327
2	78	56	13	136	144	85	127	356
3	91	65	15	149	157	93	139	389
4	107	75	18	164	171	101	151	423
5	126	86	21	180	187	110	165	462
6	149	100	24	198	204	120	180	503
7	166	110	27	218	222	131	196	548
8	184	120	32	240	242	142	213	598
9	205	130	37	264	264	155	233	652
10	227	142	42	290	287	169	254	710
11	252	155	49	320	313	184	276	774
12	280	169	56	352	342	201	301	844
13	311	184	61	387	372	219	328	920
14	345	201	67	425	406	239	358	1003
15	383	219	73	468	442	260	390	1093
16	425	238	79	515	482	284	425	1191
17	472	260	87	566	525	309	464	1298
18	523	283	94	623	573	337	505	1415
19	581	308	103	685	624	367	551	1542
20	645	336	112	753	681	400	600	1681
21	716	367	122	829	742	436	655	1833
22	795	400	133	912	809	476	713	1998
23	882	435	145	1003	881	518	778	2177
24	979	475	158	1103	961	565	848	2373
25	1087	517	172	1213	1047	616	924	2587
26	1206	564	188	1335	1141	671	1007	2820
27	1339	615	205	1468	1244	732	1098	3074
28	1486	670	223	1500	1356	798	1196	3350
29	1650	730	243	1500	1478	869	1304	3652
30	1831	796	265	1500	1611	948	1422	3980

3.2 Evolución de la demanda de agua del sector turístico en el período de máximo consumo.

La evolución de la demanda ha sido calculada en base a la evolución de la población y al consumo por persona para los periodos de máximo y mínimo consumo (enero-febrero e invierno respectivamente) consignados en el cuadro 15 del cuerpo principal de este informe

Cuadro 11: Evolución estimada de la demanda estival por localidad para un período de 30 años

Año	demanda diaria (l/seg.)				Demanda l/seg.	Demanda m3/día
	B. Creeck	Pta. Mejillón	B. Rosas	Lobería		
0	0,24	0,17	0,07	0,49	0,97	84
1	0,27	0,20	0,08	0,54	1,09	94
2	0,32	0,22	0,09	0,59	1,23	106
3	0,37	0,26	0,10	0,65	1,38	119
4	0,43	0,29	0,11	0,72	1,56	135
5	0,50	0,34	0,13	0,79	1,76	152
6	0,59	0,39	0,14	0,86	1,98	171
7	0,65	0,43	0,16	0,95	2,19	189
8	0,72	0,46	0,18	1,04	2,41	209
9	0,80	0,51	0,21	1,14	2,66	230
10	0,89	0,55	0,24	1,26	2,93	253
11	0,98	0,60	0,27	1,38	3,23	279
12	1,09	0,66	0,30	1,51	3,56	308
13	1,21	0,71	0,33	1,66	3,91	338
14	1,34	0,78	0,36	1,82	4,30	371
15	1,48	0,85	0,39	2,00	4,72	408
16	1,64	0,93	0,42	2,20	5,19	449
17	1,82	1,01	0,46	2,42	5,71	493
18	2,02	1,10	0,50	2,65	6,27	542
19	2,23	1,20	0,55	2,91	6,90	596
20	2,48	1,31	0,60	3,20	7,58	655
21	2,74	1,42	0,65	3,51	8,33	720
22	3,04	1,55	0,71	3,86	9,16	792
23	3,37	1,69	0,77	4,24	10,07	870
24	3,73	1,84	0,84	4,65	11,08	957
25	4,14	2,01	0,92	5,11	12,18	1052
26	4,59	2,19	1,00	5,61	13,39	1157
27	5,08	2,39	1,09	6,17	14,73	1273
28	5,63	2,60	1,19	6,37	15,80	1365
29	6,24	2,84	1,30	6,48	16,85	1456
30	6,92	3,09	1,41	6,59	18,02	1557

3.3 Estimación de la variación estacional de la demanda.

La variación mensual de la demanda se ha calculado como una función de la demanda máxima, los coeficientes mensuales se consignan en el cuadro siguiente.

Cuadro 12: Coeficiente de variación de la demanda mensual respecto de la prevista para el mes pico.

Mes	coeficiente respecto del mes pico
enero	1
febrero	1
marzo	0,8
abril	0,2
mayo	0,06
junio	0,06
julio	0,06
agosto	0,06
septiembre	0,06
octubre	0,2
noviembre	0,4
diciembre	0,8

3.4 Evaluación de la capacidad de absorber el pico de demanda estival y la demanda invernal mediante la construcción de reservorios

El desarrollo y resultado de los cálculos para la demanda a 20 años se consignan en los cuadros 13 y 14, y en los cuadros 15 y 16 para la demanda a 30 años.

Para la proyección de consumo a 20 años, los resultados (Tabla 13), indican que el uso de reservorios en el período estival aumentaría en un 48 % el bombeo promedio anual (610 vs. 411 m3/día). Y que es posible abastecer el 100 % del consumo invernal. Para la proyección a 30 años, el uso de reservorios para el período estival incrementaría en un 30 % el bombeo promedio anual (978 vs. 1270 m3/día).

Los cálculos de consumo, bombeo efectivo (descontadas las pérdidas por evaporación e infiltración en los reservorios), y pérdidas se consignan en las tablas 14 y 16. Los mismos son valores globales para la demanda de la población de los distintos sitios turísticos.

Cuadro 13: Capacidad de abastecimiento de la demanda pico estival y la demanda invernal con reservorios para el año 20

	verano	invierno	
Infiltración	10	10	mm/día
Profundidad del reservorio	3	3	m
Capacidad de almacenamiento	19647	16395	m3
Capac. de bombeo máximo diario	1556	0	m3/día
Necesidad de bombeo promedio diario con reservorio	610		m3/día
Bombeo promedio sin reservorio	411		
Necesidad de bombeo extra otoñal (para invierno)		16395	m3
Capac. bombeo otoñal		100803	m3
Capac. de abastecimiento invernal (número de veces)		6	

Cuadro 14: Consumo, Bombeo efectivo, y pérdidas calculadas para la proyección de consumo a 20 años.

Mes	Consumo estimado medio Mensual m3/día	Bombeo efectivo m3/día	Evapo- ración diaria mm/día	PICO ESTIVAL			INVIERNO		
				Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	Total pérdidas m3/día	Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	Total pérdidas m3/día
enero	654,9	477,7	10,2	66,8	65,5	132,3			
febrero	654,9	486,2	8,9	58,3	65,5	123,8			
marzo	523,9	523,9	6,1	40,0	65,5	105,4			
abril	131,0	131,0	4,0	26,2	65,5	91,7			
mayo	39,5	0,0	2,3	15,1	65,5	80,6	12,6	54,7	67,2
junio	39,5	0,0	1,7	11,1	65,5	76,6	9,3	54,7	63,9
julio	39,5	0,0	1,9	12,4	65,5	77,9	10,4	54,7	65,0
agosto	39,5	0,0	3,2	21,0	65,5	86,5	17,5	54,7	72,1
septiembre	39,5	0,0	4,8	31,4	65,5	96,9	26,2	54,7	80,9
octubre	131,0	503,9	6,2	40,6	65,5	106,1			
noviembre	262,0	490,1	8,3	54,4	65,5	119,9			
diciembre	523,9	480,3	9,8	64,2	65,5	129,7			

Cuadro 15: Capacidad de abastecimiento de la demanda pico estival y la demanda invernal con reservorios para el año 30.

	verano	invierno	
Infiltración	10	10	mm/día
Profundidad del reservorio	3	3	
Capacidad de almacenamiento	17199	42761	m3
Nombeo máximo diario	1556	0	m3/día
Necesidad de bombeo promedio diario con reservorio	1270		m3/día
Bombeo promedio sin reservorio	978		
Necesidad de bombeo extra otoñal (para invierno)		42761	m3
Capac. bombeo otoñal		46699	m3
Capac. de abastecimiento invernal		1,09	

Cuadro 16: Consumo, Bombeo efectivo, y pérdidas calculadas para la proyección de consumo a 30 años.

Mes	Consumo estimado medio Mensual m3/día	bombeo efectivo m3/día	Evapo- ración diaria mm/día	PICO ESTIVAL			INVIERNO		
				Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	total pérdidas m3/día	Evapo- ración m3/día	Infiltra- ción m3/día	total pérdidas m3/día
enero	1557	1154	10,2	58,5	57,3	115,8			
febrero	1557	1162	8,9	51,0	57,3	108,4			
marzo	1245	1245	6,1	35,0	57,3	92,3			
abril	311	311	4	22,9	57,3	80,3			
mayo	103	0	2,3	13,2	57,3	70,5	32,8	142,5	175,3
junio	103	0	1,7	9,7	57,3	67,1	24,2	142,5	166,8
julio	103	0	1,9	10,9	57,3	68,2	27,1	142,5	169,6
agosto	103	0	3,2	18,3	57,3	75,7	45,6	142,5	188,2
septiembre	103	0	4,8	27,5	57,3	84,9	68,4	142,5	211,0
octubre	311	1177	6,2	35,5	57,3	92,9			
noviembre	623	1165	8,3	47,6	57,3	104,9			
diciembre	1245	1156	9,8	56,2	57,3	113,5			

Tomo I ANEXO 4

CALCULO DE LA DEMANDA FORESTAL

CONTENIDO

1 CALCULO DEL USO CONSUNTIVO DE LAS FORESTACIONES, DOTACION DE RIEGO Y
BALANCE DE AGUA.81

2 EVOLUCION TEMPORAL DE LA DEMANDA FORESTAL.....82



1 CALCULO DEL USO CONSUNTIVO DE LAS FORESTACIONES, DOTACION DE RIEGO Y BALANCE DE AGUA.

Para el cálculo del uso consuntivo se ha empleado el método de Blaney y Criddle, utilizando valores de temperatura media mensual del período 1965-1989 publicados por la Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior. Los valores del coeficiente P han sido adaptados de valores publicados en la Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería , capítulo 4-3-2 Riego y Drenaje. Los valores del coeficiente de cultivo K corresponden a plantaciones forestales en el Valle Inferior del Río Colorado

Cuadro 1: Cálculo del uso consuntivo por el método de Blaney y Criddle

Mes	temp. media mensual	Coeficiente P	Evapotransp Potencial mm/mes	coef. de cultivo k	uso consuntivo mm/mes
julio	7,1	6,76	77	0,44	34
agosto	8,4	7,41	89	0,45	40
septiembre	10,8	8,02	105	0,61	64
octubre	13,7	9,21	133	0,77	102
noviembre	17,3	9,71	156	0,9	140
diciembre	19,7	10,49	180	1,01	182
enero	21,2	10,27	183	1,06	194
febrero	20,4	8,63	151	1,05	158
marzo	17,7	8,67	141	1	141
abril	14,1	7,49	109	0,9	98
mayo	10,3	6,97	89	0,77	69
junio	7,3	6,37	73	0,62	45

A partir del uso consuntivo de las plantaciones de árboles se ha calculado el requerimiento de riego y el balance de agua asumiendo los valores consignados en el cuadro 2; en el mismo se ha asumido una eficiencia de riego elevada suponiendo que se utilizarán sistemas de riego presurizado, y se ha asignado un coeficiente de efectividad de las lluvias inferior al 100 % por cuanto parte de las precipitaciones caen en eventos de muy pequeño tamaño que no son aprovechados por las plantaciones. Se asume además una reducción de la dotación de riego para cubrir el 68 % del uso consuntivo.

Cuadro 2: Valores de distintos parámetros utilizados para el cálculo del balance de agua

Eficiencia de riego	95	%
Requerim. para crecimiento normal y subsistencia de las forestaciones (% del Uso Consuntivo)	68	%
Efectividad de las lluvias	90	%
Dotación de riego	22	m3/ha día

Para el cálculo del balance se ha utilizado el valor de precipitaciones medias mensuales de la localidad de Viedma del período 1965-1989 publicados por la Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior .

Cuadro 3: Cálculo del balance de agua y déficit mensual para la dotación de riego asumida.

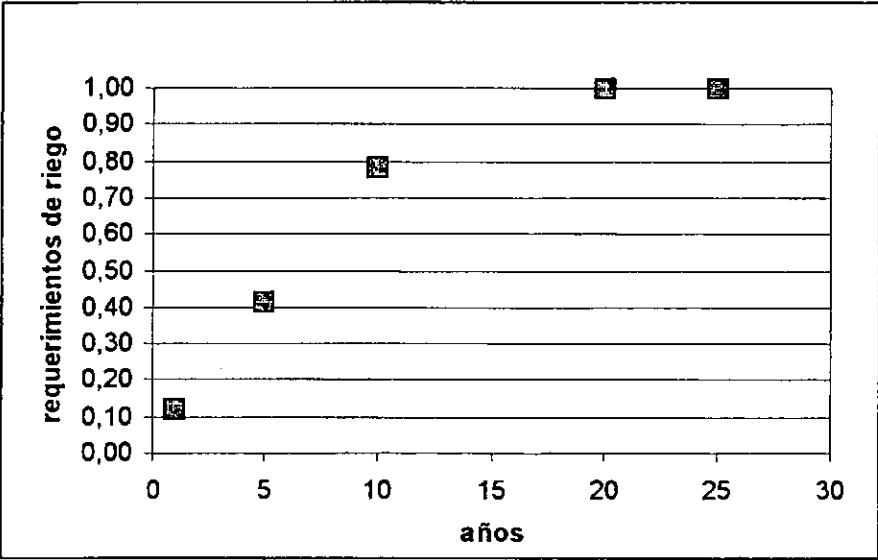
mes	lluvias mm	lluvia m3/ha d	uso cons. m3/ha d	Requerim. de subsist. Computando Lluvia m3/ha día	Riego efectivo m3/ha día	Diferencia UC-riego m3/ha día	Déficit/exce- dentes mensuales mm
Enero	33,1	11	63	33	21	-12	-36
Febrero	48,7	17	56	23	21	-2	-6
Marzo	47,7	15	45	17	21	4	12
Abril	33,5	11	33	12	21	9	26
Mayo	39	13	22	4	0	-4	-11
Junio	24,4	8	15	3	0	-3	-9
Julio	27,1	9	11	0	0	0	0
Agosto	22,6	7	13	2	0	-2	-7
Septiembre	22,8	8	21	8	21	13	40
Octubre	37	12	33	12	21	9	28
Noviembre	25,2	8	47	24	21	-3	-10
Diciembre	37,7	12	59	29	21	-8	-24
Total anual							4

En el caso de la opción de abastecimiento con acueducto, la restricción de riego planteada podría ser reducida a valores mínimos si se utilizara la capacidad de conducción de agua no utilizada por la demanda poblacional del sector turístico fuera del período de demanda pico, utilizando como reservorio de los excedentes aplicados en esos momentos, la capacidad de almacenaje de agua en el suelo.

2 EVOLUCION TEMPORAL DE LA DEMANDA FORESTAL

Para el cálculo de la evolución temporal se ha considerado además del crecimiento de las superficies plantadas, el crecimiento de las plantas, de modo que las mismas tienen un consumo mínimo los primeros años para alcanzar el máximo a la edad de 13 años, a partir de los requerimientos se mantienen constantes. La evolución descripta se grafica en la Figura 1

Figura 1: Evolución de los requerimientos de riego de las forestaciones en función de la edad de las mismas, expresadas como proporción de la demanda de forestaciones adultas.



A modo de ejemplo, en el cuadro 4 se consiga el cálculo de los requerimientos de las forestaciones en ruta para cada año de proyecto. Puede observarse que la superficie equivalente de lo plantado cada uno de los 7 años iniciales del proyecto se incrementa en los primeros 12 años hasta alcanzar el máximo en el año 13 y a partir de ese año permanece constante.

La asignación de caudales para las forestaciones en ruta se realizaron en forma proporcional a las longitud de la ruta Provincial Nº 1 en el área de proyecto.

Para proceder a la asignación de caudales en los distintos centros urbanos a abastecer en el área de proyecto, se realizó una estimación de la demanda por localidad, la que puede verse en el cuadro 5.

Cuadro 4: Cálculo de la evolución temporal de las volúmenes de riego para las forestaciones en ruta.

Año de proyecto			1	2	3	4	5	6	7	8
superficie plantada			3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
Año de proyecto	Hectáreas equivalentes	Volumen de riego m3/día	superficie equivalente de la superficie plantada cada año para cada año de proyecto							
1	0,43	9	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
2	1,11	24	0,69	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0
3	2,06	45	0,94	0,69	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0
4	3,26	72	1,20	0,94	0,69	0,43	0,00	0,00	0,00	0
5	4,72	104	1,46	1,20	0,94	0,69	0,43	0,00	0,00	0
6	6,44	142	1,72	1,46	1,20	0,94	0,69	0,43	0,00	0
7	8,42	185	1,98	1,72	1,46	1,20	0,94	0,69	0,43	0
8	10,24	225	2,24	1,98	1,72	1,46	1,20	0,94	0,69	0
9	12,05	265	2,50	2,24	1,98	1,72	1,46	1,20	0,94	0
10	13,86	305	2,76	2,50	2,24	1,98	1,72	1,46	1,20	0
11	15,67	345	3,02	2,76	2,50	2,24	1,98	1,72	1,46	0
12	17,49	385	3,27	3,02	2,76	2,50	2,24	1,98	1,72	0
13	19,29	424	3,52	3,27	3,02	2,76	2,50	2,24	1,98	0
14	20,83	458	3,52	3,52	3,27	3,02	2,76	2,50	2,24	0
15	22,11	487	3,52	3,52	3,52	3,27	3,02	2,76	2,50	0
16	23,14	509	3,52	3,52	3,52	3,52	3,27	3,02	2,76	0
17	23,91	526	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,27	3,02	0
18	24,41	537	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,27	0
19	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
20	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
21	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
22	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
23	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
24	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
25	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
26	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
27	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
28	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
29	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0
30	24,66	543	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	3,52	0

Cuadro 5: Evolución temporal de la demanda forestal del sector urbano discriminada por localidad

Año	Hectáreas equivalentes	Volumen de riego m3/día	Discriminado por localidad			
			Bahía Creeck m3/día	Punta Mejillón m3/día	Bahía Rosas m3/día	Lobería m3/día
1	0,06	1,2	0,32	0,24	0,06	0,64
2	0,10	2,2	0,57	0,42	0,10	1,07
3	0,15	3,2	0,88	0,64	0,15	1,55
4	0,20	4,4	1,26	0,89	0,21	2,05
5	0,26	5,8	1,70	1,18	0,28	2,60
6	0,33	7,3	2,23	1,53	0,36	3,18
7	0,41	9,0	2,86	1,92	0,46	3,81
8	0,50	11,0	3,49	2,30	0,58	4,59
9	0,59	13,1	4,18	2,71	0,72	5,45
10	0,70	15,4	4,95	3,15	0,89	6,39
11	0,82	18,0	5,81	3,63	1,08	7,43
12	0,95	20,8	6,76	4,15	1,31	8,57
13	1,09	23,9	7,81	4,71	1,57	9,81
14	1,21	26,6	8,76	5,19	1,73	10,90
15	1,34	29,5	9,80	5,70	1,90	12,09
16	1,49	32,7	10,95	6,25	2,08	13,39
17	1,64	36,2	12,22	6,85	2,28	14,80
18	1,82	40,0	13,61	7,50	2,50	16,34
19	2,00	44,1	15,15	8,19	2,73	18,02
20	2,21	48,6	16,83	8,93	2,98	19,84
21	2,43	53,5	18,69	9,74	3,25	21,83
22	2,68	58,9	20,75	10,62	3,54	24,03
23	2,95	64,9	23,04	11,58	3,86	26,43
24	3,25	71,5	25,58	12,63	4,21	29,08
25	3,58	78,7	28,39	13,76	4,59	31,98
26	3,94	86,7	31,50	15,00	5,00	35,17
27	4,34	95,4	34,96	16,34	5,45	38,68
28	4,78	105,1	38,80	17,81	5,94	42,54
29	5,23	115,1	44,09	19,87	6,62	44,49
30	5,70	125,5	50,20	22,22	7,41	45,64

ANALISIS DE LA DENSIDAD DE RAMALES GANADEROS.

Se ha comparado el efecto de cambios en la densidad de ramales sobre la longitud total de acueductos a construir considerando tanto la longitud de acueductos de uso común como de los que se deban construir dentro de los campos para la distribución del agua.

Para el análisis se ha supuesto que el área beneficiada en forma directa por cada acueducto es una franja de 3000m hacia ambos lados del mismo, y que la densidad de acueductos internos debe ser tal que se cumpla el requisito de que los distintos puntos del campo queden a una distancia máxima aproximada de 3000 metros. El resultado del análisis se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1: Resultado de la comparación de alternativas de densidad de acueductos de uso común en el sector ganadero

Caso Nº	Superficie del campo	Puntos de provisión	Superficie beneficiada directa	Longitud de acueductos		
				Ganadcro uso común	Interior del campo	Total
1	5000	dos laterales	3000	10000	4000	14000
	5000	un lateral	1500	5000	7000	12000
	5000	un punto	707	0	7433	7433
2	2500	un lateral	1500	5000	2500	7500
	2500	un punto	707	0	3536	3536
3	10000	dos laterales	6000	20000	9000	29000
	10000	un lateral	3000	10000	12000	22000
	10000	un punto	707	0	13071	13071
4	7500	dos laterales	3000	10000	9000	19000
	7500	un lateral	1500	5000	12000	17000
	7500	un punto	707	0	13000	13000
5	7500	dos laterales	4500	15000	7500	22500
	7500a	un lateral	1500	5000	11000	16000
	7500b	un lateral	3000	10000	9000	19000
	7500	un punto	707	0	13000	13000

Las superficies analizadas son múltiplos de 2500 has por corresponder esta superficie a la legua cuadrada, unidad de subdivisión catastral de la Pcia. de Río Negro. Cada caso corresponde a un campo con una forma particular, por tal motivo se han analizado dos casos de 7500 ha, el primero (caso 4) en forma de rectángulo de 5000 por 15000 metros, el segundo (caso 5) constituido por tres leguas distribuidas en forma de L. En este último caso además se diferenció según el lateral provisto con agua fuera en mas corto (5000 m alternativa a) o largo (10000 m alternativa b)

Las alternativas de provisión analizadas son: a -) densidad máxima de ramales ganaderos que provea de agua en dos laterales a los campos que posean al menos una de sus dimensiones igual o mayor a 10000 metros (campos de mas de 5000 has),

b -) provisión de agua en solo un lateral del campo cualquiera sea su tamaño y forma.

c -) provisión de agua en solo un punto del perímetro del campo (esta alternativa solo es viable cuando el campo es cola de ramal).

La longitud de acueducto ganadero de uso común consignada en la planilla es aquella que corresponde al acueducto construido sobre el perímetro del campo.

Puede verse que en todos los casos analizados la mejor alternativa es aquella que minimiza la densidad de ramales de uso común.

DIMENSIONADO Y COSTO DE LOS ACUEDUCTOS

CONTENIDO:

ANEXO 6	88
DIMENSIONADO Y COSTO DE LOS ACUEDUCTOS	88
CONTENIDO:	88
1 INTRODUCCIÓN	89
2 ASIGNACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO	89
3 ETAPAS DE DISEÑO	90
4 DIMENSIONADO DE LOS ACUEDUCTOS	90
5 ABASTECIMIENTO INVERNAL	90
5.1 ESTACIONES ELEVADORAS COMPLEMENTARIAS SOBRE EL RÍO NEGRO	91
5.2 ABASTECIMIENTO DESDE EL LAGO REGULADOR.	91
6 COSTOS DE OBRA	91
6.1 CAÑERÍAS	91
6.2 OBRA DE TOMA	92
6.3 OBRA DE TOMA COMPLEMENTARIA	92
7 COSTOS TOTALES DE LAS ALTERNATIVAS	92
8 COSTOS DE OPERACIÓN DEL ACUEDUCTO	93
9 SOLUCIONES INDIVIDUALES	93
10 SOLUCIÓN DE USO EXCLUSIVO PARA GANADERÍA	93

1 INTRODUCCION.

En el presente Anexo se desarrolla el dimensionado de los acueductos motivo del presente estudio. Se estudian dos Alternativas: 1 y 2, con igual área de cobertura y similar esquema de distribución, difiriendo fundamentalmente en la ubicación de la conducción troncal.

Ambas alternativas se abastecen desde el canal principal de riego del IDEVI y están compuestas por un "Ramal Troncal", dos de uso común para turismo riego y ganadería: Ramal 1 (Bahía Creek) y Ramal 2 (La Lobería), y ramales ganaderos: cuatro en la Alternativa 1 (numerados 3 a 6) y cinco en la Alternativa 2 (numerados 3 al 7).

En los Gráficos A1-1 y A2-1 se indica el trazado de los acueductos para cada alternativa, la delimitación de tramos y la denominación de los nodos.

La distribución de ramales se efectúa de manera de permitir que la casi totalidad de las propiedades involucradas tengan acceso directo a los acueductos o en el caso más desfavorable se encuentren a una distancia máxima de 5 km de alguno de ellos; situación que se presenta en la Alternativa 1, motivo por el que se incluyen en el costo de las obras los denominados "Ramales Secundarios".

La planimetría se basa en planchetas de "Minería y Geología" y planos del catastro provincial; los datos altimétricos se refieren al sistema IGM y surgen de: relevamientos realizados por el Departamento Provincial de Aguas para los ramales trocales; relevamientos de la ruta de la costa para los ramales 1 y 2; curvas de nivel de las mencionadas planchetas para los ramales ganaderos.

2 ASIGNACION DE LOS CAUDALES DE DISEÑO.

La asignación de caudales para el dimensionado de los distintos tramos de los ramales se realiza de la siguiente manera:

- Se definen nodos y se les asigna su área de influencia en cuanto a abastecimiento ganadero, según se indica en los Gráficos A1-1 y A2-1
- Sobre la base de la sectorización ganadera (Gráfico 1; Planilla 1), se determinan los caudales máximos a suministrar en cada área (Planillas A1-1 y A2-1); caudales correspondientes al final del período de diseño: año 30.
- En las planillas A1-2 y A2-2 se asignan a los nodos: los caudales de las áreas ganaderas antes mencionados, los caudales correspondientes a las demandas turísticas indicadas en la Planilla 2, y los caudales para riego indicados en la Planilla 3.

3 ETAPAS DE DISEÑO

En base a la evolución prevista para la demanda se consideran tres etapas para el diseño y verificación de las condiciones de funcionamiento del sistema; etapas que corresponden a los años 9, 20 y 30 del período de diseño, cuyos caudales se expresan como porcentaje de los valores finales supuestos (año 30).

4 DIMENSIONADO DE LOS ACUEDUCTOS.

Como material para las tuberías se adopta el PVC y se utiliza para el dimensionado la fórmula de Hazen-Williams con un coeficiente $C=140$, valor recomendado para este tipo las tuberías.

Tratándose de un sistema que se abastecerá íntegramente por bombeo desde la zona de menor cota topográfica, con el fin de minimizar los diámetros de las conducciones y las presiones de funcionamiento, se opta por la instalación de una estación de rebombeo al alcanzarse la tercera etapa del proyecto.

La estación de rebombeo se ubica sobre el Ramal Troncal, en cotas 80 m y 70 m para las Alternativas 1 y 2 respectivamente, aprovechando para el primer caso la existencia de una elevación próxima a la traza del acueducto.

En los apartados titulados ALTERNATIVA 1 y ALTERNATIVA 2 se incluyen para las Etapas 2 y 3 las planillas de dimensionado de los acueductos (A1-3, A1-4, A2-3, A2-4) y gráficos con las líneas piezométricas correspondientes, y se resume en las planillas A1-5 y A2-5 las longitudes, diámetros y clase de cañerías.

5 ABASTECIMIENTO INVERNAL

Anualmente, durante el período comprendido entre los meses de Mayo y Septiembre, el canal principal de riego del IDEVI sale de servicio para su mantenimiento. Para mantener al acueducto en operación se consideran dos posibilidades:

- Instalar sobre el Río Negro una estación elevadora complementaria, y una línea de impulsión para abastecer a la Estación Elevadora Principal sobre el canal de riego.
- Abastecer a todo el sistema por gravedad desde el "Lago Regulador" del canal Pomona-San Antonio Oeste.

En el Gráfico 2 del apartado titulado ABASTECIMIENTO INVERNAL se indican esquemáticamente la ubicación de las obras para las distintas posibilidades.

5.1 Estaciones elevadoras complementarias sobre el Río Negro

La distancia entre el emplazamiento de la estación elevadora complementaria sobre Río Negro y la estación elevadora principal es de 15 km y 13 km, para las Alternativas 1 y 2 respectivamente; siendo el nivel del río similar para ambas ubicaciones y las cota de entrega la correspondiente al nivel de la estación elevadora principal 17,30 m y 14,11 m, según la Alternativa.

En la Planilla 4 se detallan las condiciones de funcionamiento para ambas alternativas.

5.2 Abastecimiento desde el lago regulador.

Se evalúa la posibilidad de abastecer el caudal invernal, por gravedad, desde el lago regulador que se encuentra ubicado aproximadamente a 68 km del extremo oeste del sistema de acueductos, y cuyo nivel topográfico es aproximadamente IGM 124 m.

Se proyecta la instalación de un acueducto siguiendo en su mayor parte la traza de las vías férreas, conectando el lago con el extremo más oriental del sistema proyectado: el Nodo 14 del Ramal N° 3 en ambas Alternativas.

Esta hipótesis se analiza para evaluar la factibilidad de abastecer a las zonas ganaderas 4b y 5. El acueducto de nexo permitiría el abastecimiento permanente de las áreas mencionadas y la invernal del área de cobertura del presente estudio.

En las planillas A1-9 y A2-9 del apartado ABASTECIMIENTO INVERNAL, considerando los caudales invernales de fin del periodo de diseño, se "redimensiona" del Ramal 3 para permitir el abastecimiento.

6 COSTOS DE OBRA

6.1 Cañerías

En las Planillas 5, 6, 7 y 8 del apartado COSTOS DE INVERSION se establecen los costos finales de las cañerías a instalar expresados en \$/km; para su determinación se han considerado:

- Precios unitarios de tuberías, piezas y válvulas suministrados por fabricantes, a los que se le ha adicionado los costos de transporte.
- La estimación de los volúmenes de excavación y cantidad de válvulas de purga de aire y de desagüe y limpieza, se efectúa en base a valores evaluados para acueductos

ejecutados con condiciones topográficas similares (los valores incluyen imprevistos y tasa de ganancia de la empresa constructora del 10 y 20 % respectivamente).

6.2 Obra de Toma

La obra de toma sobre el canal principal de riego del IDEVI se supone compuesta por: conducto de derivación, reja, cámara decantadora, cámara de aspiración y sala para bombas y tableros. En ambas alternativas la alimentación eléctrica se deberá efectuar desde la línea de alta tensión de 13,2 kv ubicada sobre la Ruta 3, al este de la Ruta 251, requiriéndose la instalación de 9 y 8 km de líneas para las Alternativa 1 y 2 respectivamente. Estas extensiones se suponen en 13,2 kv, considerándose la transformación a la tensión de uso en la estación elevadora. En la Planilla 9 se detallan los costos considerados.

6.3 Obra de toma complementaria

Se considera la ejecución de obras similares a las previstas para la estación elevadora principal, de menor porte en obra civil, requiriéndose el tendido de aproximadamente 4 km y 5 km de líneas de energía para las Alternativa 1 y 2 respectivamente. Los costos considerados se detallan en la Planilla 10.

7 COSTOS TOTALES DE LAS ALTERNATIVAS

Los costos indicados en las planillas A1-10 y A2-10 (Computo y Presupuesto Obra Básica) no incluyen las obras necesarias para el abastecimiento en el período invernal,

Sin abastecimiento invernal

ALTERNATIVA 1 \$ 6.672.609

ALTERNATIVA 2 \$ 6.262.925

Con la adición de los costos de las obras para el abastecimiento invernal se obtiene finalmente, para las soluciones estudiadas:

Con abastecimiento invernal desde el Río Negro (Según se detalla en las Planillas A1-11 y A2-11)

ALTERNATIVA 1 = \$ 7.030.764

ALTERNATIVA 2 = \$ 6.596.286

Con abastecimiento invernal desde el lago regulador del canal Pomona San Antonio Oeste: (Según se detalla en las planillas A1-12 y A2-12 en base al redimensionado del Ramal 3 y la inclusión del acueducto de nexo, Planillas A1-9 y A2-9)

ALTERNATIVA 1 = \$ 8 787 487

ALTERNATIVA 2 = \$ 8 756 857

8 COSTOS DE OPERACION DEL ACUEDUCTO

La evaluación de costos de operación se efectúa para las condiciones de operación de la Segunda Etapa considerando la solución para abastecimiento invernal mediante bombeo complementario desde el Río Negro.

Los volúmenes anuales a elevar se fijan en base a las siguientes consideraciones:

- Uso ganadero: se adopta el promedio de las variaciones mensuales para los períodos Mayo-Septiembre y Octubre-Abril, cuyos valores son 51% y 84% del caudal final de diseño.
- Uso Poblacional: se adoptan los coeficientes de variación mensual indicados en las planillas A1-13 y A2-13.
- Uso Forestal: no se efectúa suministro durante el período invernal

En las planillas antes indicadas se obtiene la cantidad y el costo anual de la energía y finalmente en las Planillas A1-14 y A2-14 se determinan los costos anuales de operación para cada Alternativa.

9 SOLUCIONES INDIVIDUALES

En este apartado y con el fin de determinar la asignación de costos correspondientes a "Ganadería" y "Turismo y Riego" se realiza el dimensionado de las obras necesarias para satisfacer en forma independiente a las mencionadas actividades (Planillas A1-15, A1-16, A2-15 y A2-16) estableciéndose sus respectivos costos (Planillas A1-17, A1-18, A2-17 y A2-18).

10 SOLUCION DE USO EXCLUSIVO PARA GANADERIA

En este apartado se ha dimensionado el acueducto con fin exclusivo de provisión a la ganadería (Planillas A1-19 a A1-21, A2-19 a A2-21, planilla 4', y planillas 11 y 12)

Planilla 1 - DEMANDA GANADERA POR SECTORES - VALORES DE TERCERA ETAPA

Sector	Demanda m3/(hora.legua)
1a	1,207
1b	1,012
1c	0,926
2a	0,663
2b	0,553
3a	0,550
3b	0,503
4	0,453

Planilla 2 - DEMANDA TURISTICA - VALORES PARA LA TERCERA ETAPA

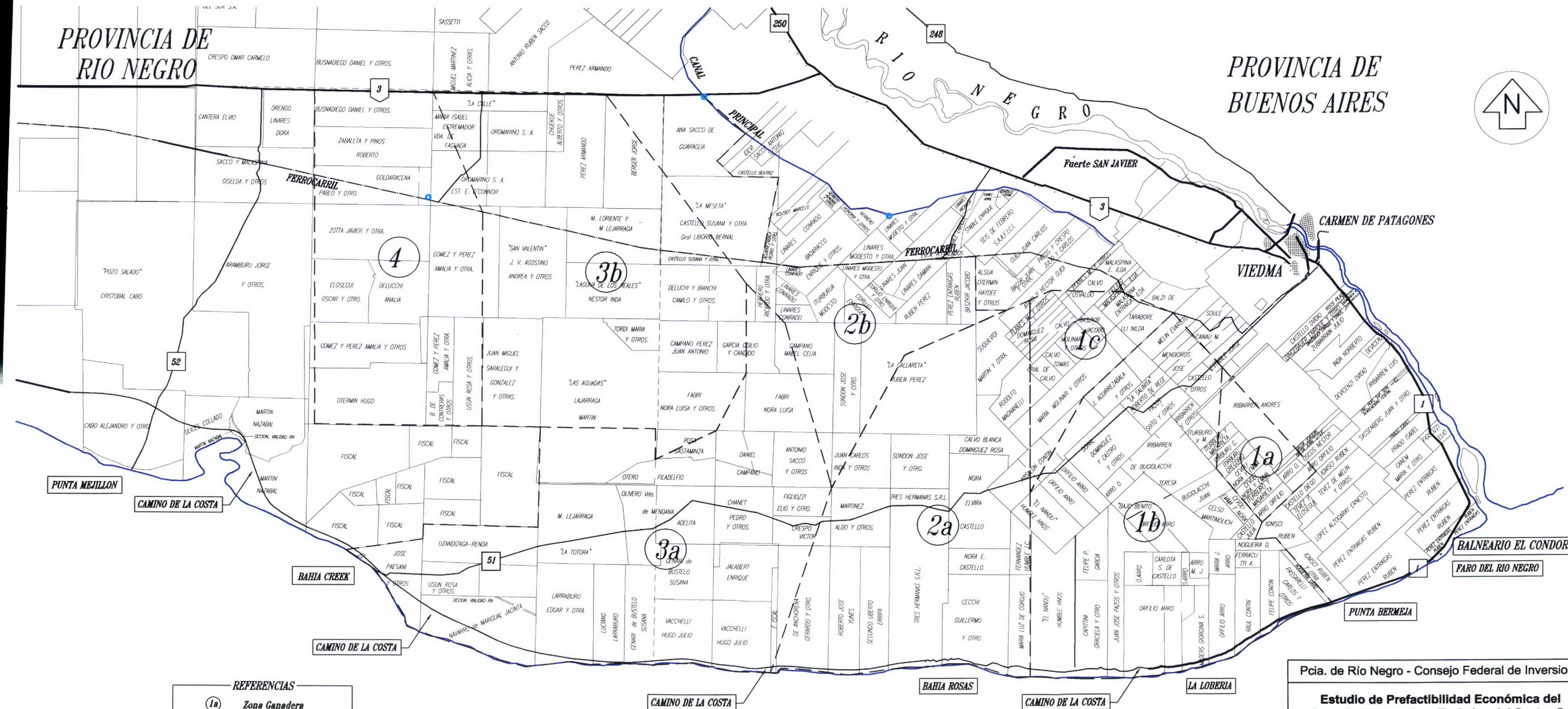
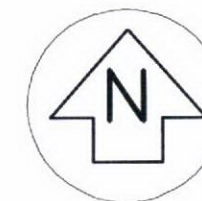
Ubicación	Caudal m3/h
La Lobería	23,725
Bahía Rosas	5,094
Bahía Creek	24,906
P.Mejillón	11,135
	64,861

Planilla 3 - DEMANDA PARA RIEGO - VALORES PARA LA TERCERA ETAPA

Ubicación	Caudal m3/h
La Lobería	1,902
Bahía Rosas	0,309
Bahía Creek	2,092
P.Mejillón	0,926
En ruta	22,605
	27,833

PROVINCIA DE
RIO NEGRO

PROVINCIA DE
BUENOS AIRES



REFERENCIAS

- (1a) Zona Ganadera
- Rutas Pavimentadas
- Rutas sin Pavimentos
- Ferrocarril
- - - - - Limites de Zonas

Pcia. de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

**Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina**

ZONIFICACION GANADERA

PLANIMETRIA
Julio 2000

Escala 1:250.000
Ing. Agr. y Ftal. R. Brusa

GOLFO SAN MATIAS

ALTERNATIVA 1

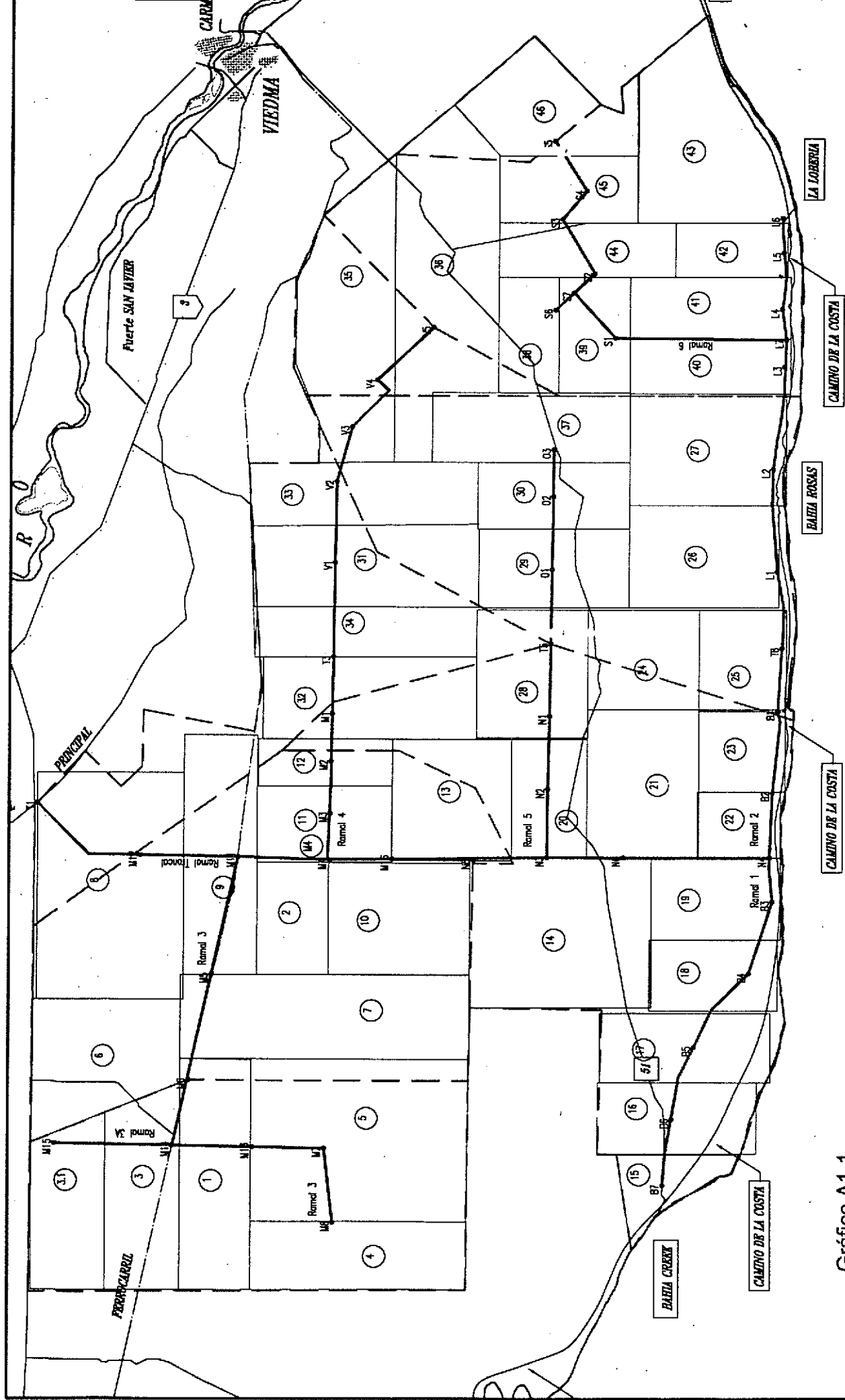


Gráfico A1-1

Alternativa 1- Demanda Ganadera -Asignación de Areas por Nodos

Escala 1:350.000

Asignación de caudales para uso ganadero

Area Nro	Caudal m³/hora	Sector 1			Sector 2			Sector 3			Sector 4						
		1a Superficie leguas	1b Superficie leguas	1c Caudal m³/hora	2a Superficie leguas	2b Superficie leguas	2c Caudal m³/hora	3a Superficie leguas	3b Superficie leguas	3c Caudal m³/hora	4a Superficie leguas	4b Superficie leguas	4c Caudal m³/hora				
1	1,353																
2	0,754																
3	1,198																
3.1	1,035																
4	1,231																
5	2,997																
6	1,566																
7	2,277																
8	3,352																
9	1,712																
10	1,455																
11	0,965																
12	0,488																
13	1,369																
14	2,723																
15	0,558																
16	1,129																
17	1,197																
18	0,922																
19	1,063																
20	0,908																
21	1,658																
22	0,565																
23	0,719																
24	1,261																
25	1,102																
26	1,932																
27	2,207																
28	1,504																
29	1,483																
30	1,273																
31	1,949																
32	1,704																
33	1,850																
34	1,629																
35	3,415																
36	5,457	0,453	0,546	3,031	2,806	0,918	0,609										
37	1,730				0,857	0,793	0,415	0,275									
38	1,310				0,190	0,121											
39	1,610																
40	1,724																
41	1,933																
42	1,203																
43	4,373																
44	1,884																
45	1,820	0,091	0,109														
46	3,012	1,772	2,139														
Totales:	80,297	2,316	2,794	20,104	20,343	4,018	3,720	19,999	43,256	11,824	6,536	26,468	14,556	23,572	11,855	15,961	7,238

Superficie Caudal	26,437 26,858	Superficie Caudal	31,824 19,791	Superficie Caudal	50,040 26,410	Superficie Caudal	15,961 7,238
----------------------	------------------	----------------------	------------------	----------------------	------------------	----------------------	-----------------

Planilla A1-2

Asignación de caudales por Nodos

Etapa: 3

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Nodo	Caudal Total m3/h	Ganadero		Turístico	Riego
		Area	Caudal m3/h	Caudal m3/h	Caudal m3/h
B1	2,979	23	0,719		2,261
B2	2,826	22	0,565		2,261
B3	3,324	19	1,063		2,261
B4	3,183	18	0,922		2,261
B5	3,457	17	1,197		2,261
B6	3,389	16	1,129		2,261
B7	39,617	15	0,558	36,042	3,018
L1	4,193	26	1,932		2,261
L2	7,610	27	2,207	5,094	0,309
L3	3,985	40	1,724		2,261
L4	4,193	41	1,933		2,261
L5	3,464	42	1,203		2,261
L6	30,000	43	4,373	23,725	1,902
L7	0,000		0,000		
M1	1,704	32	1,704		
M11	1,712	9	1,712		
M12	3,352	8	3,352		
M13	1,383	1	1,383		
M14	1,198	3	1,198		
M15	1,035	3,1	1,035		
M16	1,455	10	1,455		
M2	0,488	12	0,488		
M3	0,965	11	0,965		
M4	0,754	2	0,754		
M5	2,277	7	2,277		
M6	1,556	6	1,556		
M7	2,997	5	2,997		
M8	1,231	4	1,231		
N1	1,261	24	1,261		
N2	0,906	20	0,906		
N3	2,723	14	2,723		
N4	0,000		0,000		
N5	1,389	13	1,389		
N6	1,658	21	1,658		
O1	1,483	29	1,483		
O2	1,273	30	1,273		
O3	1,730	37	1,730		
S1	1,610	39	1,610		
S2	1,884	44	1,884		
S3	1,820	45	1,820		
S4	0,000		0,000		
S5	3,012	46	3,012		
S6	1,310	38	1,310		
S7	0,000				
T1	0,000		0,000		
T3	1,629	34	1,629		
T5	1,504	28	1,504		
T8	1,102	25	1,102		
V1	1,949	31	1,949		
V2	1,550	33	1,550		
V3	0,000		0,000		
V4	3,415	35	3,415		
V5	5,457	36	5,457		
Totales	172,991		80,297	64,861	27,833

Bahía Creek+P.Mejillón

Bahia Rosas

La Lobería

Planillas A1-3
Planillas de Dimensionado

Alternativa 1 - Etapa: 3

Porcentaje considerado del caudal para Ganadería: **100%**
Porcentaje considerado del caudal para Turismo: **100%**
Porcentaje considerado del caudal para Riego: **100%**

Altura de Bombeo en el Punto T1: **100 mts**
Altura de Bombeo en el Punto N5: **55 mts**

Caudal Total: **172,991 m3/h**

Año	Etapas	% Ganadería	% Turismo	% Riego	Altura Bombeo T1	Altura Bombeo N5
9	1	87%	14%	40%	85	0
20	2	100%	42%	84%	100	0
30	3	100%	100%	100%	100	55

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	j tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	17,30		T1				172,99						117	100,00	
0,475	23,38	0,475		0			172,99	355	0,321	1,033	0,49	0,59	116,809	93,43	C10
0,800	28,46	0,325		0			172,99	355	0,321	1,033	0,34	0,59	116,474	88,01	C10
1,240	35,98	0,440		0			172,99	355	0,321	1,033	0,45	0,59	116,019	80,04	C10
1,574	43,04	0,334		0			172,99	355	0,321	1,033	0,34	0,59	115,674	72,63	C10
1,991	65,35	0,417		0			172,99	355	0,321	1,033	0,43	0,59	115,244	49,89	C10
2,176	64,09	0,185		0			172,99	355	0,321	1,033	0,19	0,59	115,053	50,96	C10
2,518	57,40	0,342		0			172,99	355	0,321	1,033	0,35	0,59	114,699	57,30	C10
2,892	48,46	0,374		0			172,99	355	0,321	1,033	0,39	0,59	114,313	65,85	C10
3,344	41,52	0,452		0			172,99	355	0,321	1,033	0,47	0,59	113,846	72,33	C10
3,760	35,47	0,416		0			172,99	355	0,321	1,033	0,43	0,59	113,417	77,95	C10
4,157	32,00	0,397		0			172,99	355	0,321	1,033	0,41	0,59	113,007	81,01	C10
4,529	31,22	0,372		0			172,99	355	0,321	1,033	0,38	0,59	112,623	81,40	C10
4,973	27,56	0,444		0			172,99	355	0,321	1,033	0,46	0,59	112,164	84,60	C10
5,371	27,87	0,398		0			172,99	355	0,321	1,033	0,41	0,59	111,753	83,88	C10
5,713	27,95	0,342		0			172,99	355	0,321	1,033	0,35	0,59	111,400	83,45	C10
6,090	27,88	0,377		0			172,99	355	0,321	1,033	0,39	0,59	111,010	83,13	C10
6,592	29,89	0,502		0			172,99	355	0,321	1,033	0,52	0,59	110,492	80,60	C10
6,968	31,94	0,376		0			172,99	355	0,321	1,033	0,39	0,59	110,104	78,16	C10
7,324	33,71	0,356	M12	3,351862			172,99	355	0,321	1,033	0,37	0,59	109,736	76,03	C10
7,819	35,79	0,495		0			169,64	355	0,321	0,996	0,49	0,58	109,243	73,45	C10
8,193	38,13	0,374		0			169,64	355	0,321	0,996	0,37	0,58	108,870	70,74	C10
8,568	40,44	0,375		0			169,64	355	0,321	0,996	0,37	0,58	108,497	68,06	C10
8,917	42,84	0,349		0			169,64	355	0,321	0,996	0,35	0,58	108,149	65,31	C10
9,401	46,50	0,484		0			169,64	355	0,321	0,996	0,48	0,58	107,667	61,17	C10
9,557	50,13	0,156		0			169,64	355	0,334	0,821	0,13	0,54	107,539	57,41	C6
10,128	54,40	0,571		0			169,64	355	0,334	0,821	0,47	0,54	107,070	52,67	C6
10,570	60,81	0,442		0			169,64	355	0,334	0,821	0,36	0,54	106,707	45,90	C6
11,012	73,65	0,442		0			169,64	355	0,334	0,821	0,36	0,54	106,345	32,69	C6
11,370	70,51	0,358		0			169,64	355	0,334	0,821	0,29	0,54	106,051	35,54	C6
11,732	69,22	0,362		0			169,64	355	0,334	0,821	0,30	0,54	105,753	36,53	C6
12,180	69,87	0,448		0			169,64	355	0,334	0,821	0,37	0,54	105,386	35,52	C6
12,507	66,49	0,327		0			169,64	355	0,334	0,821	0,27	0,54	105,117	38,63	C6
12,932	64,18	0,425		0			169,64	355	0,334	0,821	0,35	0,54	104,768	40,59	C6
13,406	63,66	0,474		0			169,64	355	0,334	0,821	0,39	0,54	104,379	40,72	C6
13,702	63,02	0,296		0			169,64	355	0,334	0,821	0,24	0,54	104,136	41,12	C6
14,210	62,75	0,508		0			169,64	355	0,334	0,821	0,42	0,54	103,719	40,97	C6
14,540	62,59	0,330	M11	1,711587	R3	11,683	169,64	355	0,334	0,821	0,27	0,54	103,448	40,66	C6
14,965	62,56	0,425		0			156,25	355	0,334	0,705	0,30	0,49	103,148	40,59	C6
15,346	62,55	0,381		0			156,25	355	0,334	0,705	0,27	0,49	102,880	40,33	C6
15,716	63,75	0,370		0			156,25	355	0,334	0,705	0,26	0,49	102,619	38,87	C6
16,206	65,16	0,490		0			156,25	355	0,334	0,705	0,35	0,49	102,273	37,11	C6
16,522	66,10	0,316		0			156,25	355	0,334	0,705	0,22	0,49	102,051	35,95	C6
16,943	71,61	0,421		0			156,25	355	0,334	0,705	0,30	0,49	101,754	30,14	C6
17,380	72,74	0,437		0			156,25	355	0,334	0,705	0,31	0,49	101,446	28,71	C6
17,734	69,80	0,354		0			156,25	355	0,334	0,705	0,25	0,49	101,196	31,40	C6
18,195	66,03	0,461		0			156,25	355	0,334	0,705	0,33	0,49	100,871	34,84	C6
18,551	65,80	0,356		0			156,25	355	0,334	0,705	0,25	0,49	100,620	34,82	C6
19,024	65,96	0,473		0			156,25	355	0,334	0,705	0,33	0,49	100,286	34,33	C6
19,407	67,27	0,383		0			156,25	355	0,334	0,705	0,27	0,49	100,016	32,75	C6
19,757	68,78	0,350		0			156,25	355	0,334	0,705	0,25	0,49	99,770	30,99	C6
20,126	68,93	0,369		0			156,25	355	0,334	0,705	0,26	0,49	99,509	30,58	C6
20,519	68,76	0,393		0			156,25	355	0,334	0,705	0,28	0,49	99,232	30,47	C6
20,895	68,16	0,376	M4	0,7542	R4	17,16	156,25	355	0,334	0,705	0,27	0,49	98,967	30,81	C6
21,320	70,00	0,425		0			138,34	355	0,334	0,563	0,24	0,44	98,728	28,73	C6
21,750	69,35	0,430		0			138,34	355	0,334	0,563	0,24	0,44	98,486	29,14	C6
22,182	70,58	0,432		0			138,34	355	0,334	0,563	0,24	0,44	98,243	27,66	C6
22,515	70,44	0,333		0			138,34	355	0,334	0,563	0,19	0,44	98,056	27,62	C6
22,932	65,75	0,417		0			138,34	355	0,334	0,563	0,23	0,44	97,821	32,07	C6
23,304	65,48	0,372		0			138,34	355	0,334	0,563	0,21	0,44	97,612	32,13	C6
23,686	64,87	0,382		0			138,34	355	0,334	0,563	0,21	0,44	97,397	32,53	C6
24,147	64,12	0,461		0			138,34	355	0,334	0,563	0,26	0,44	97,137	33,02	C6

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
24,558	64,16	0,411	M16	1,455046			136,34	355	0,334	0,563	0,23	0,44	96,906	32,75	C6
24,945	64,23	0,387		0			136,89	355	0,334	0,552	0,21	0,43	96,692	32,46	C6
25,337	64,08	0,392		0			136,89	355	0,334	0,552	0,22	0,43	96,476	32,40	C6
25,820	64,21	0,483		0			136,89	355	0,334	0,552	0,27	0,43	96,210	32,00	C6
26,179	64,32	0,359		0			136,89	355	0,334	0,552	0,20	0,43	96,011	31,69	C6
26,634	64,01	0,455		0			136,89	355	0,334	0,552	0,25	0,43	95,760	31,75	C6
27,030	64,03	0,396		0			136,89	355	0,334	0,552	0,22	0,43	95,542	31,51	C6
27,387	64,55	0,357		0			136,89	355	0,334	0,552	0,20	0,43	95,345	30,79	C6
27,750	63,60	0,363		0			136,89	355	0,334	0,552	0,20	0,43	95,144	31,54	C6
28,270	64,25	0,520		0			136,89	355	0,334	0,552	0,29	0,43	94,858	30,61	C6
28,634	64,72	0,364		0			136,89	355	0,334	0,552	0,20	0,43	94,657	29,94	C6
29,048	63,31	0,414		0			136,89	355	0,334	0,552	0,23	0,43	94,428	31,12	C6
29,500	62,87	0,452		0			136,89	355	0,334	0,552	0,25	0,43	94,179	31,31	C6
29,908	61,50	0,408		0			136,89	355	0,334	0,552	0,23	0,43	93,954	32,45	C6
30,366	62,35	0,458		0			136,89	355	0,334	0,552	0,25	0,43	93,701	31,35	C6
30,765	59,10	0,399		0			136,89	355	0,334	0,552	0,22	0,43	93,481	34,38	C6
31,117	55,75	0,352		0			136,89	355	0,334	0,552	0,19	0,43	93,286	37,54	C6
31,370	53,91	0,253		0			136,89	355	0,334	0,552	0,14	0,43	93,147	39,24	C6
31,371	53,91	0,001	N5	1,388616			136,89	315	0,285	1,198	0,00	0,60	135,000	81,09	c10
31,763	61,30	0,392		0			135,50	315	0,285	1,176	0,46	0,59	134,539	73,24	c10
31,980	63,71	0,217		0			135,50	315	0,285	1,176	0,26	0,59	134,284	70,57	c10
32,436	62,66	0,456		0			135,50	315	0,285	1,176	0,54	0,59	133,748	71,09	c10
32,622	57,35	0,186		0			135,50	315	0,285	1,176	0,22	0,59	133,529	76,18	c10
33,093	53,87	0,471		0			135,50	315	0,285	1,176	0,55	0,59	132,975	79,10	c10
33,762	57,00	0,669		0			135,50	315	0,285	1,176	0,79	0,59	132,188	75,19	c10
34,214	64,16	0,452		0			135,50	315	0,285	1,176	0,53	0,59	131,657	67,50	c10
34,625	69,36	0,411		0			135,50	315	0,285	1,176	0,48	0,59	131,173	61,81	c10
35,024	60,51	0,399		0			135,50	315	0,285	1,176	0,47	0,59	130,704	70,19	c10
35,045	56,92	0,021		0			135,50	315	0,285	1,176	0,02	0,59	130,679	73,76	c10
35,782	55,53	0,737		0			135,50	315	0,285	1,176	0,87	0,59	129,812	74,28	c10
36,277	49,35	0,495	N3	2,12342	R5	8,16	135,50	315	0,285	1,176	0,58	0,59	129,230	79,88	c10
36,582	43,61	0,305		0			124,62	315	0,285	1,007	0,31	0,54	128,923	85,31	c10
37,017	42,99	0,435		0			124,62	315	0,285	1,007	0,44	0,54	128,485	85,50	c10
37,417	47,69	0,400		0			124,62	315	0,285	1,007	0,40	0,54	128,082	80,39	c10
37,769	60,12	0,352		0			124,62	315	0,285	1,007	0,35	0,54	127,728	67,61	c10
38,264	59,71	0,495		0			124,62	315	0,285	1,007	0,50	0,54	127,229	67,52	c10
38,626	60,58	0,362		0			124,62	315	0,285	1,007	0,36	0,54	126,865	66,28	c10
38,993	59,78	0,367		0			124,62	315	0,285	1,007	0,37	0,54	126,495	66,71	c10
39,367	59,53	0,374		0			124,62	315	0,285	1,007	0,38	0,54	126,118	66,59	c10
39,812	60,49	0,445		0			124,62	315	0,285	1,007	0,45	0,54	125,670	65,18	c10
40,105	61,49	0,293		0			124,62	315	0,285	1,007	0,30	0,54	125,375	63,88	c10
40,608	61,92	0,503		0			124,62	315	0,285	1,007	0,51	0,54	124,868	62,95	c10
41,011	64,64	0,403		0			124,62	315	0,297	0,829	0,33	0,50	124,534	59,89	C6
41,336	65,07	0,325		0			124,62	315	0,297	0,829	0,27	0,50	124,265	59,19	C6
41,600	62,60	0,264		0			124,62	315	0,297	0,829	0,22	0,50	124,046	61,45	C6
41,601	62,60	0,001	N6	1,657835			124,62	315	0,297	0,829	0,00	0,50	124,045	61,44	C6
41,968	60,16	0,367		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	123,748	63,59	C6
42,333	60,00	0,365		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	123,453	63,45	C6
42,731	60,45	0,398		0			122,96	315	0,297	0,809	0,32	0,49	123,131	62,68	C6
43,105	60,30	0,374		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	122,828	62,53	C6
43,479	59,94	0,374		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	122,526	62,59	C6
43,711	59,81	0,232		0			122,96	315	0,297	0,809	0,19	0,49	122,338	62,53	C6
44,130	58,96	0,419		0			122,96	315	0,297	0,809	0,34	0,49	121,999	63,04	C6
44,504	59,31	0,374		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	121,696	62,39	C6
44,910	59,93	0,406		0			122,96	315	0,297	0,809	0,33	0,49	121,368	61,44	C6
45,417	61,37	0,507		0			122,96	315	0,297	0,809	0,41	0,49	120,958	59,59	C6
45,771	61,67	0,354		0			122,96	315	0,297	0,809	0,29	0,49	120,671	59,00	C6
46,168	60,88	0,397		0			122,96	315	0,297	0,809	0,32	0,49	120,350	59,47	C6
46,577	62,37	0,409		0			122,96	315	0,297	0,809	0,33	0,49	120,019	57,65	C6
47,125	63,53	0,548		0			122,96	315	0,297	0,809	0,44	0,49	119,576	56,05	C6
47,533	62,20	0,408		0			122,96	315	0,297	0,809	0,33	0,49	119,246	57,05	C6
47,928	62,19	0,395		0			122,96	315	0,297	0,809	0,32	0,49	118,926	56,74	C6

REBOMBEO
55

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
48,324	63,28	0,396		0			122,96	315	0,297	0,809	0,32	0,49	118,606	55,33 C6	
48,692	62,70	0,368		0			122,96	315	0,297	0,809	0,30	0,49	118,308	55,61 C6	
49,113	57,74	0,421		0			122,96	315	0,297	0,809	0,34	0,49	117,968	60,23 C6	
49,500	55,96	0,387		0			122,96	315	0,297	0,809	0,31	0,49	117,655	61,69 C6	
49,862	56,23	0,362		0			122,96	315	0,297	0,809	0,29	0,49	117,362	61,13 C6	
50,249	58,06	0,387		0			122,96	315	0,297	0,809	0,31	0,49	117,049	58,99 C6	
50,976	59,95	0,727	N4	0,01	PC	122,96	122,96	315	0,297	0,809	0,59	0,49	116,461	56,51 C6	

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

R A M A L 1 (BAHIA CREEK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	55,95		N4				52,97						115,461	58,51	
0,400	60,91	0,400		0			52,97	200	0,188	1,558	0,62	0,53	115,837	54,93	C6
1,000	56,43	0,600		0			52,97	200	0,188	1,558	0,94	0,53	114,902	58,47	C6
1,500	59,04	0,500		0			52,97	200	0,188	1,558	0,78	0,53	114,123	55,08	C6
1,900	63,25	0,400		0			52,97	200	0,188	1,558	0,62	0,53	113,500	50,25	C6
2,500	60,41	0,600		0			52,97	200	0,188	1,558	0,94	0,53	112,564	52,15	C6
3,000	58,14	0,500	B3	3,323719			52,97	200	0,188	1,558	0,78	0,53	111,785	53,65	C6
3,500	58,48	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	111,094	52,61	C6
4,000	57,43	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	110,403	52,97	C6
4,500	56,57	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	109,712	53,14	C6
5,000	57,28	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	109,021	51,74	C6
5,500	60,99	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	108,330	47,34	C6
5,700	65,33	0,200		0			49,65	200	0,188	1,382	0,28	0,50	108,053	42,72	C6
5,900	65,66	0,200		0			49,65	200	0,188	1,382	0,28	0,50	107,777	42,12	C6
6,500	62,58	0,600		0			49,65	200	0,188	1,382	0,83	0,50	106,947	44,37	C6
7,000	62,61	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	106,256	43,65	C6
7,500	63,60	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	105,565	41,97	C6
8,000	63,16	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	104,874	41,71	C6
8,500	63,93	0,500	B4	3,182903			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	104,183	40,25	C6
9,000	63,05	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	103,572	40,52	C6
9,500	65,46	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	102,960	37,50	C6
10,000	66,24	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	102,349	36,11	C6
10,500	66,80	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	101,738	34,94	C6
11,000	67,14	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	101,127	33,99	C6
11,500	67,23	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	100,515	33,29	C6
12,000	69,00	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	99,904	30,90	C6
12,500	68,92	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	99,293	30,37	C6
13,000	69,97	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	98,681	28,71	C6
13,500	68,57	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	98,070	29,50	C6
13,800	70,01	0,300		0			46,46	200	0,188	1,223	0,37	0,46	97,703	27,69	C6
14,000	70,97	0,200		0			46,46	200	0,188	1,223	0,24	0,46	97,459	26,49	C6
14,500	69,11	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	96,847	27,74	C6
15,000	69,13	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	96,236	27,11	C6
15,500	67,21	0,500	B5	3,457201			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	95,625	28,41	C6
16,000	67,16	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	95,095	27,94	C6
16,500	67,44	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	94,565	27,13	C6
17,000	67,89	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	94,036	26,15	C6
17,500	70,68	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	93,506	22,83	C6
18,000	76,31	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	92,976	16,67	C6
18,500	75,75	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	92,446	16,70	C6
19,000	76,34	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	91,917	15,58	C6
19,500	77,17	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	91,387	14,22	C6
20,000	77,34	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	90,857	13,52	C6
20,500	78,24	0,500	B6	3,389381			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	90,327	12,09	C6
21,000	77,73	0,500		0			39,62	200	0,188	0,910	0,46	0,40	89,872	12,14	C6
21,550	78,83	0,550		0			39,62	200	0,188	0,910	0,50	0,40	89,372	10,54	C6
22,100	78,39	0,550		0			39,62	200	0,188	0,910	0,50	0,40	88,871	10,48	C6
22,450	82,95	0,350	B7	39,61741			39,62	200	0,188	0,910	0,32	0,40	88,553	5,60	C6

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 2 (LA LOBERÍA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	59,95		N4				69,99						115,461	56,51	
0,500	63,55	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	116,022	52,47 C6	
1,000	62,75	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	115,583	52,83 C6	
1,500	62,37	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	115,144	52,77 C6	
2,000	62,18	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	114,705	52,52 C6	
2,500	62,29	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	114,266	51,98 C6	
3,000	60,67	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	113,827	53,16 C6	
3,500	59,88	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	113,388	53,51 C6	
4,000	60,03	0,500		0,000			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	112,949	52,92 C6	
4,500	60,20	0,500	B2	2,826			69,99	250	0,235	0,878	0,44	0,45	112,510	52,31 C6	
5,000	58,45	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	112,103	53,65 C6	
5,500	59,29	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	111,696	52,41 C6	
6,000	59,40	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	111,290	51,89 C6	
6,500	60,35	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	110,883	50,53 C6	
7,000	61,80	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	110,476	48,68 C6	
7,200	60,73	0,200		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,16	0,43	110,314	49,58 C6	
7,500	59,12	0,300		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,24	0,43	110,070	50,95 C6	
8,000	60,89	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	109,663	48,77 C6	
8,500	41,74	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	109,256	67,52 C6	
9,000	37,20	0,500		0,000			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	108,849	71,65 C6	
9,500	48,64	0,500	B1	2,979			67,16	250	0,235	0,813	0,41	0,43	108,443	59,80 C6	
10,000	57,62	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	108,069	50,45 C6	
10,500	66,62	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	107,695	41,07 C6	
11,000	61,50	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	107,321	45,82 C6	
11,500	59,40	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	106,947	47,55 C6	
12,000	62,10	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	106,573	44,47 C6	
12,500	60,16	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	106,199	46,04 C6	
13,000	63,88	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	105,825	41,95 C6	
13,500	60,85	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	105,451	44,60 C6	
14,000	61,15	0,500		0,000			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	105,077	43,93 C6	
14,500	60,82	0,500	T8	1,102			64,18	250	0,235	0,748	0,37	0,41	104,703	43,88 C6	
15,000	60,69	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	103,626	42,94 C6	
15,500	58,65	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	102,549	43,90 C6	
16,000	59,03	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	101,473	42,44 C6	
16,500	58,59	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	100,396	41,81 C6	
17,000	58,35	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	99,319	40,97 C6	
17,500	60,79	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	98,242	37,45 C6	
18,000	59,59	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	97,165	37,58 C6	
18,500	57,19	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	96,088	38,90 C6	
19,000	56,89	0,500		0,000			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	95,011	38,12 C6	
19,500	48,49	0,500	L1	4,193			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	93,934	45,44 C6	
20,000	42,75	0,500		0,000			58,89	200	0,188	1,896	0,95	0,59	92,986	50,24 C6	
20,200	37,35	0,200		0,000			58,89	200	0,188	1,896	0,38	0,59	92,607	55,26 C6	
20,400	32,72	0,200		0,000			58,89	200	0,181	2,305	0,46	0,64	92,146	59,43 C10	
21,000	23,86	0,600		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,38	0,64	90,763	66,90 C10	
21,500	18,52	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	89,610	71,09 C10	
22,000	11,20	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	88,458	77,26 C10	
22,500	8,39	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	87,305	78,92 C10	
23,000	5,72	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	86,152	80,43 C10	
23,500	6,09	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	85,000	78,91 C10	
24,000	6,16	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	83,847	77,69 C10	
24,500	6,68	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	82,695	76,01 C10	
25,000	11,29	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	81,542	70,25 C10	
25,500	12,12	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	80,389	68,27 C10	
26,000	12,65	0,500		0,000			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	79,237	66,59 C10	
26,500	10,80	0,500	L2	7,610			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	78,084	67,28 C10	
27,000	8,58	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	77,192	68,61 C10	
27,500	10,71	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	76,300	65,59 C10	
28,000	11,60	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	75,408	63,81 C10	
28,500	11,79	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	74,516	62,73 C10	
29,000	13,49	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	73,624	60,13 C10	
29,500	21,70	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	72,732	51,03 C10	

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 2 (LA LOBERÍA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
30,000	14,67	0,500		0,000			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	71,840	57,17 C10	
30,500	36,11	0,500		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	71,106	35,00 C6	
30,700	39,62	0,200		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,29	0,51	70,812	31,19 C6	
31,000	44,90	0,300		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,44	0,51	70,372	25,47 C6	
31,500	51,01	0,500		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	69,638	18,63 C6	
32,000	51,81	0,500		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	68,904	17,09 C6	
32,500	52,98	0,500		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	68,171	15,19 C6	
33,000	52,57	0,500		0,000			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	67,437	14,87 C6	
33,500	50,11	0,500	L3	3,985			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	66,703	16,59 C6	
34,000	49,42	0,500		0,000			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	66,071	16,65 C6	
34,500	43,52	0,500		0,000			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	65,440	21,92 C6	
35,000	49,17	0,500		0,000			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	64,808	15,64 C6	
35,500	50,32	0,500	L7	0,000	R6	9,64	47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	64,176	13,86 C6	
36,000	51,51	0,500		0,000			37,66	200	0,188	0,828	0,41	0,38	63,762	12,25 C6	
36,500	59,68	0,500		0,000			37,66	200	0,188	0,828	0,41	0,38	63,348	3,67 C6	
36,700	60,42	0,200		0,000			37,66	200	0,188	0,828	0,17	0,38	63,182	2,76 C6	
37,000	61,54	0,300		0,000			37,66	200	0,188	0,828	0,25	0,38	62,934	1,39 C6	
37,500	60,27	0,500	L4	4,193			37,66	200	0,188	0,828	0,41	0,38	62,520	2,25 C6	
38,000	52,17	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	61,534	9,36 C6	
38,500	57,58	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	60,549	2,97 C6	
39,000	48,51	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	59,563	11,05 C6	
39,500	47,83	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	58,578	10,75 C6	
40,000	45,21	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	57,592	12,38 C6	
40,500	42,57	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	56,607	14,04 C6	
41,000	45,53	0,500		0,000			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	55,621	10,09 C6	
41,500	45,00	0,500	L5	3,464			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	54,636	9,64 C6	
42,000	44,74	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	53,831	9,09 C6	
42,500	45,14	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	53,026	7,89 C6	
43,000	44,32	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	52,221	7,90 C6	
43,500	43,14	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	51,416	8,28 C6	
44,000	43,20	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	50,611	7,41 C6	
44,500	44,79	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	49,806	5,02 C6	
45,000	38,78	0,500		0,000			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	49,001	10,22 C6	
45,200	38,78	0,200	L6	30,000			30,00	160	0,151	1,610	0,32	0,47	48,679	9,90 C6	

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 3															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	82,50		M11				11,68						103,45	40,86	
8,230	50,00	8,230	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,280	2,31	0,18	101,14	51,14 C6	
15,420	62,50	7,190	M6	1,555817			9,40	110	0,104	1,160	8,34	0,31	92,80	30,30 C6	
19,900	62,50	4,570	M14	1,188317	B3A	1,03	7,84	110	0,104	0,830	3,79	0,26	89,01	26,51 C6	
24,940	68,16	4,950	M13	1,382653			5,61	90	0,085	1,197	5,92	0,28	83,08	14,92 C6	
29,740	70,00	4,800	M7	2,996577			4,23	75	0,071	1,710	8,21	0,30	74,87	4,87 C6	
34,740	62,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,410	2,05	0,12	72,82	10,82 C6	

RAMAL 3A															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	62,50		M14				1,03						89,01	26,51	
7,900	75,00	7,900	M15	1,03491			1,03	63	0,059	0,298	2,35	0,10	86,65	11,65 C6	

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 4															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	68,16		M4				17,16						98,967	30,81	
3,300	62,50	3,300	M3	0,965312			17,16	160	0,151	0,572	1,89	0,27	97,080	34,58	C6
6,900	62,50	3,600	M2	0,487751			16,19	160	0,151	0,514	1,85	0,25	95,230	32,73	C6
10,150	50,00	3,250	M1	1,703723			15,70	160	0,151	0,485	1,58	0,24	93,653	43,65	C6
15,500	45,34	5,350	T3	1,628674			14,00	160	0,151	0,392	2,10	0,22	91,553	46,21	C6
20,750	50,00	5,250	V1	1,949242			12,37	110	0,104	1,930	10,13	0,41	81,421	31,42	C6
26,350	50,00	5,600	V2	1,550236			10,42	110	0,104	1,405	7,87	0,34	73,555	23,55	C6
30,150	50,00	3,800	V3	0			8,87	110	0,104	1,043	3,96	0,29	69,593	19,59	C6
34,150	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	90	0,085	2,796	11,19	0,44	58,408	8,41	C6
39,300	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	90	0,085	1,137	5,85	0,27	52,553	2,55	C6

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 5															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	49,35		N3				8,16						129,2303	79,88	
4,400	50,00	4,400	N2	0,906163			8,16	110	0,104	0,892	3,93	0,27	125,304	75,30	C6
9,300	50,00	4,900	N1	1,260527			7,25	90	0,085	1,925	9,43	0,36	115,873	65,87	C6
14,300	59,20	5,000	T5	1,503886			5,99	90	0,085	1,351	6,76	0,30	109,116	49,92	C6
19,100	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	75	0,071	1,909	9,16	0,32	99,952	49,95	C6
24,100	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,140	10,70	0,30	89,250	39,25	C6
27,100	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,771	2,31	0,17	86,937	36,94	C6

Planillas A1-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

RAMAL 6															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	50,32						9,64						64,176	13,86	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	160	0,151	0,197	2,24	0,15	61,936	11,94 C6	
15,550	50,00	4,150	S2		0 R&A	1,31	8,03	110	0,104	0,868	3,59	0,26	58,342	8,34 C6	
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	110	0,104	0,623	0,22	0,22	58,124	8,12 C6	
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	110	0,104	0,338	1,45	0,16	56,669	6,67 C6	
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	75	0,071	0,913	2,28	0,21	54,388	4,39 C6	
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,913	3,65	0,21	50,737	0,74 C6	

RAMAL 6A														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	50,00		S7				1,31						58,342	8,34	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,461	0,16	0,13	58,181	8,18 C6	

Planillas A1-4
Planillas de Dimensionado

Alternativa 1 - Etapa: 2

Porcentaje considerado del caudal para Ganadería: **100%**
Porcentaje considerado del caudal para Turismo: **42%**
Porcentaje considerado del caudal para Riego: **84%**

Altura de Bombeo en el Punto T1: **100 mts**
Altura de Bombeo en el Punto N5: **0 mts**

Caudal Total: **130,919 m3/h**

Año	Etapa	% Ganadería	% Turismo	% Riego	Altura Bombeo T1	Altura Bombeo N5
9	1	87%	14%	40%	85	0
20	2	100%	42%	84%	100	0
30	3	100%	100%	100%	100	55

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezomé- trica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	17,30		T1			130,92							117	100,00	
0,475	23,38	0,475		0		130,92	355	0,321	0,616	0,29	0,45	117,007	93,63	C10	
0,800	28,46	0,325		0		130,92	355	0,321	0,616	0,20	0,45	116,807	88,35	C10	
1,240	35,98	0,440		0		130,92	355	0,321	0,616	0,27	0,45	116,536	80,56	C10	
1,574	43,04	0,334		0		130,92	355	0,321	0,616	0,21	0,45	116,330	73,29	C10	
1,991	65,35	0,417		0		130,92	355	0,321	0,616	0,26	0,45	116,073	50,72	C10	
2,176	64,09	0,185		0		130,92	355	0,321	0,616	0,11	0,45	115,959	51,87	C10	
2,518	57,40	0,342		0		130,92	355	0,321	0,616	0,21	0,45	115,748	58,35	C10	
2,892	48,46	0,374		0		130,92	355	0,321	0,616	0,23	0,45	115,517	67,06	C10	
3,344	41,52	0,452		0		130,92	355	0,321	0,616	0,28	0,45	115,239	73,72	C10	
3,760	35,47	0,416		0		130,92	355	0,321	0,616	0,26	0,45	114,982	79,51	C10	
4,157	32,00	0,397		0		130,92	355	0,321	0,616	0,24	0,45	114,738	82,74	C10	
4,529	31,22	0,372		0		130,92	355	0,321	0,616	0,23	0,45	114,508	83,29	C10	
4,973	27,56	0,444		0		130,92	355	0,321	0,616	0,27	0,45	114,235	86,67	C10	
5,371	27,87	0,398		0		130,92	355	0,321	0,616	0,25	0,45	113,989	86,12	C10	
5,713	27,95	0,342		0		130,92	355	0,321	0,616	0,21	0,45	113,778	85,83	C10	
6,090	27,88	0,377		0		130,92	355	0,321	0,616	0,23	0,45	113,546	85,67	C10	
6,592	29,89	0,502		0		130,92	355	0,321	0,616	0,31	0,45	113,237	83,35	C10	
6,968	31,94	0,376		0		130,92	355	0,321	0,616	0,23	0,45	113,005	81,06	C10	
7,324	33,71	0,356	M12	3,351862		130,92	355	0,321	0,616	0,22	0,45	112,785	79,08	C10	
7,819	35,79	0,495		0		127,57	355	0,321	0,588	0,29	0,44	112,495	76,70	C10	
8,193	38,13	0,374		0		127,57	355	0,321	0,588	0,22	0,44	112,275	74,14	C10	
8,568	40,44	0,375		0		127,57	355	0,321	0,588	0,22	0,44	112,055	71,61	C10	
8,917	42,84	0,349		0		127,57	355	0,321	0,588	0,21	0,44	111,849	69,01	C10	
9,401	46,50	0,484		0		127,57	355	0,321	0,588	0,28	0,44	111,565	65,07	C10	
9,557	50,13	0,156		0		127,57	355	0,334	0,484	0,08	0,40	111,490	61,36	C6	
10,128	54,40	0,571		0		127,57	355	0,334	0,484	0,28	0,40	111,213	56,81	C6	
10,570	60,81	0,442		0		127,57	355	0,334	0,484	0,21	0,40	110,999	50,19	C6	
11,012	73,65	0,442		0		127,57	355	0,334	0,484	0,21	0,40	110,785	37,13	C6	
11,370	70,51	0,358		0		127,57	355	0,334	0,484	0,17	0,40	110,612	40,10	C6	
11,732	69,22	0,362		0		127,57	355	0,334	0,484	0,18	0,40	110,436	41,22	C6	
12,180	69,87	0,448		0		127,57	355	0,334	0,484	0,22	0,40	110,219	40,35	C6	
12,507	66,49	0,327		0		127,57	355	0,334	0,484	0,16	0,40	110,061	43,57	C6	
12,932	64,18	0,425		0		127,57	355	0,334	0,484	0,21	0,40	109,855	45,68	C6	
13,406	63,66	0,474		0		127,57	355	0,334	0,484	0,23	0,40	109,626	45,97	C6	
13,702	63,02	0,296		0		127,57	355	0,334	0,484	0,14	0,40	109,482	46,46	C6	
14,210	62,75	0,508		0		127,57	355	0,334	0,484	0,25	0,40	109,236	46,49	C6	
14,540	62,59	0,330	M11	1,741587	R3	11,68	127,57	355	0,334	0,484	0,16	0,40	109,076	46,49	C6
14,965	62,56	0,425		0		114,18	355	0,334	0,394	0,17	0,36	108,909	46,35	C6	
15,346	62,55	0,381		0		114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	108,759	46,21	C6	
15,716	63,75	0,370		0		114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	108,613	44,86	C6	
16,206	65,16	0,490		0		114,18	355	0,334	0,394	0,19	0,36	108,419	43,26	C6	
16,522	66,10	0,316		0		114,18	355	0,334	0,394	0,12	0,36	108,295	42,19	C6	
16,943	71,61	0,421		0		114,18	355	0,334	0,394	0,17	0,36	108,129	36,52	C6	
17,380	72,74	0,437		0		114,18	355	0,334	0,394	0,17	0,36	107,956	35,22	C6	
17,734	69,80	0,354		0		114,18	355	0,334	0,394	0,14	0,36	107,817	38,02	C6	
18,195	66,03	0,461		0		114,18	355	0,334	0,394	0,18	0,36	107,635	41,60	C6	
18,551	65,80	0,356		0		114,18	355	0,334	0,394	0,14	0,36	107,495	41,69	C6	
19,024	65,96	0,473		0		114,18	355	0,334	0,394	0,19	0,36	107,308	41,35	C6	
19,407	67,27	0,383		0		114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	107,157	39,89	C6	
19,757	68,78	0,350		0		114,18	355	0,334	0,394	0,14	0,36	107,019	38,24	C6	
20,126	68,93	0,369		0		114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	106,873	37,94	C6	
20,519	68,76	0,393		0		114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	106,718	37,96	C6	
20,895	68,16	0,376	M4	0,7542	R4	17,16	114,18	355	0,334	0,394	0,15	0,36	106,570	38,41	C6
21,320	70,00	0,425		0		96,27	355	0,334	0,288	0,12	0,30	106,448	36,45	C6	
21,750	69,35	0,430		0		96,27	355	0,334	0,288	0,12	0,30	106,324	36,97	C6	
22,182	70,58	0,432		0		96,27	355	0,334	0,288	0,12	0,30	106,200	35,62	C6	
22,515	70,44	0,333		0		96,27	355	0,334	0,288	0,10	0,30	106,104	35,66	C6	
22,932	65,75	0,417		0		96,27	355	0,334	0,288	0,12	0,30	105,984	40,23	C6	
23,304	65,48	0,372		0		96,27	355	0,334	0,288	0,11	0,30	105,877	40,40	C6	
23,686	64,87	0,382		0		96,27	355	0,334	0,288	0,11	0,30	105,768	40,90	C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
24,147	64,12	0,461		0			96,27	355	0,334	0,288	0,13	0,30	105,635	41,52 C6	
24,558	64,16	0,411	M16	1,455046			96,27	355	0,334	0,288	0,12	0,30	105,517	41,36 C6	
24,945	64,23	0,387		0			94,81	355	0,334	0,280	0,11	0,30	105,409	41,18 C6	
25,337	64,08	0,392		0			94,81	355	0,334	0,280	0,11	0,30	105,299	41,22 C6	
25,820	64,21	0,483		0			94,81	355	0,334	0,280	0,14	0,30	105,164	40,95 C6	
26,179	64,32	0,359		0			94,81	355	0,334	0,280	0,10	0,30	105,064	40,74 C6	
26,634	64,01	0,455		0			94,81	355	0,334	0,280	0,13	0,30	104,937	40,93 C6	
27,030	64,03	0,396		0			94,81	355	0,334	0,280	0,11	0,30	104,826	40,80 C6	
27,387	64,55	0,357		0			94,81	355	0,334	0,280	0,10	0,30	104,726	40,18 C6	
27,750	63,60	0,363		0			94,81	355	0,334	0,280	0,10	0,30	104,625	41,02 C6	
28,270	64,25	0,520		0			94,81	355	0,334	0,280	0,15	0,30	104,479	40,23 C6	
28,634	64,72	0,364		0			94,81	355	0,334	0,280	0,10	0,30	104,378	39,66 C6	
29,048	63,31	0,414		0			94,81	355	0,334	0,280	0,12	0,30	104,262	40,95 C6	
29,500	62,87	0,452		0			94,81	355	0,334	0,280	0,13	0,30	104,135	41,27 C6	
29,908	61,50	0,408		0			94,81	355	0,334	0,280	0,11	0,30	104,021	42,52 C6	
30,366	62,35	0,458		0			94,81	355	0,334	0,280	0,13	0,30	103,893	41,54 C6	
30,765	59,10	0,399		0			94,81	355	0,334	0,280	0,11	0,30	103,782	44,68 C6	
31,117	55,75	0,352		0			94,81	355	0,334	0,280	0,10	0,30	103,683	47,93 C6	
31,370	53,91	0,253		0			94,81	355	0,334	0,280	0,07	0,30	103,613	49,70 C6	
31,371	53,91	0,001	N5	1,388616			94,81	315	0,285	0,607	0,00	0,41	103,613	49,70 c10	
31,763	61,30	0,392		0			93,42	315	0,285	0,591	0,23	0,41	103,381	42,08 c10	
31,980	63,71	0,217		0			93,42	315	0,285	0,591	0,13	0,41	103,253	39,54 c10	
32,436	62,66	0,456		0			93,42	315	0,285	0,591	0,27	0,41	102,984	40,32 c10	
32,622	57,35	0,186		0			93,42	315	0,285	0,591	0,11	0,41	102,874	45,52 c10	
33,093	53,87	0,471		0			93,42	315	0,285	0,591	0,28	0,41	102,595	48,73 c10	
33,762	57,00	0,669		0			93,42	315	0,285	0,591	0,40	0,41	102,200	45,20 c10	
34,214	64,16	0,452		0			93,42	315	0,285	0,591	0,27	0,41	101,933	37,77 c10	
34,625	69,36	0,411		0			93,42	315	0,285	0,591	0,24	0,41	101,690	32,33 c10	
35,024	60,51	0,399		0			93,42	315	0,285	0,591	0,24	0,41	101,455	40,94 c10	
35,045	56,92	0,021		0			93,42	315	0,285	0,591	0,01	0,41	101,442	44,52 c10	
35,782	55,53	0,737		0			93,42	315	0,285	0,591	0,44	0,41	101,007	45,48 c10	
36,277	49,35	0,495	N5	2,72342	R5	0,16	93,42	315	0,285	0,591	0,29	0,41	100,715	51,36 c10	
36,582	43,61	0,305		0			82,54	315	0,285	0,470	0,14	0,36	100,571	56,96 c10	
37,017	42,99	0,435		0			82,54	315	0,285	0,470	0,20	0,36	100,367	57,38 c10	
37,417	47,69	0,400		0			82,54	315	0,285	0,470	0,19	0,36	100,179	52,49 c10	
37,769	60,12	0,352		0			82,54	315	0,285	0,470	0,17	0,36	100,014	39,89 c10	
38,264	59,71	0,495		0			82,54	315	0,285	0,470	0,23	0,36	99,781	40,07 c10	
38,626	60,58	0,362		0			82,54	315	0,285	0,470	0,17	0,36	99,611	39,03 c10	
38,993	59,78	0,367		0			82,54	315	0,285	0,470	0,17	0,36	99,439	39,66 c10	
39,367	59,53	0,374		0			82,54	315	0,285	0,470	0,18	0,36	99,263	39,73 c10	
39,812	60,49	0,445		0			82,54	315	0,285	0,470	0,21	0,36	99,054	38,56 c10	
40,105	61,49	0,293		0			82,54	315	0,285	0,470	0,14	0,36	98,917	37,43 c10	
40,608	61,92	0,503		0			82,54	315	0,285	0,470	0,24	0,36	98,681	36,76 c10	
41,011	64,64	0,403		0			82,54	315	0,297	0,387	0,16	0,33	98,525	33,88 C6	
41,336	65,07	0,325		0			82,54	315	0,297	0,387	0,13	0,33	98,399	33,33 C6	
41,600	62,60	0,264		0			82,54	315	0,297	0,387	0,10	0,33	98,297	35,70 C6	
41,601	62,60	0,001	N6	1,657835			82,54	315	0,297	0,387	0,00	0,33	98,296	35,70 C6	
41,968	60,16	0,367		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	98,160	38,00 C6	
42,333	60,00	0,365		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	98,024	38,02 C6	
42,731	60,45	0,398		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	97,876	37,43 C6	
43,105	60,30	0,374		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	97,736	37,44 C6	
43,479	59,94	0,374		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	97,597	37,66 C6	
43,711	59,81	0,232		0			80,89	315	0,297	0,372	0,09	0,33	97,511	37,70 C6	
44,130	58,96	0,419		0			80,89	315	0,297	0,372	0,16	0,33	97,355	38,39 C6	
44,504	59,31	0,374		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	97,215	37,91 C6	
44,910	59,93	0,406		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	97,064	37,13 C6	
45,417	61,37	0,507		0			80,89	315	0,297	0,372	0,19	0,33	96,875	35,51 C6	
45,771	61,67	0,354		0			80,89	315	0,297	0,372	0,13	0,33	96,743	35,07 C6	
46,168	60,88	0,397		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	96,595	35,72 C6	
46,577	62,37	0,409		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	96,443	34,07 C6	
47,125	63,53	0,548		0			80,89	315	0,297	0,372	0,20	0,33	96,239	32,71 C6	
47,533	62,20	0,408		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	96,087	33,89 C6	

REBOMBEO
0

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezomé- trica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
47,928	62,19	0,395		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	95,940	33,75 C6	
48,324	63,28	0,396		0			80,89	315	0,297	0,372	0,15	0,33	95,792	32,51 C6	
48,692	62,70	0,368		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	95,655	32,96 C6	
49,113	57,74	0,421		0			80,89	315	0,297	0,372	0,16	0,33	95,498	37,76 C6	
49,500	55,96	0,387		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	95,354	39,39 C6	
49,862	56,23	0,362		0			80,89	315	0,297	0,372	0,13	0,33	95,220	38,99 C6	
50,249	58,06	0,387		0			80,89	315	0,297	0,372	0,14	0,33	95,075	37,02 C6	
50,976	59,95	0,727	N4	0	R1+R2	80,89	80,89	315	0,297	0,372	0,27	0,33	94,605	34,85 C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL 1 (BAHIA CREEK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	j tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	59,85		N4			30,14							94,89457	34,85	
0,400	60,91	0,400		0		30,14	200	0,188	0,548	0,22	0,30	94,585	33,67	C6	
1,000	56,43	0,600		0		30,14	200	0,188	0,548	0,33	0,30	94,255	37,82	C6	
1,500	59,04	0,500		0		30,14	200	0,188	0,548	0,27	0,30	93,985	34,94	C6	
1,900	63,25	0,400		0		30,14	200	0,188	0,548	0,22	0,30	93,765	30,51	C6	
2,500	60,41	0,600		0		30,14	200	0,188	0,548	0,33	0,30	93,435	33,02	C6	
3,000	58,14	0,500	B3	2,96204		30,14	200	0,188	0,548	0,27	0,30	93,165	35,02	C6	
3,500	58,48	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,938	34,46	C6	
4,000	57,43	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,712	35,28	C6	
4,500	56,57	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,485	35,92	C6	
5,000	57,28	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,259	34,98	C6	
5,500	60,99	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,032	31,04	C6	
5,700	65,33	0,200		0		27,18	200	0,188	0,453	0,09	0,27	91,941	26,61	C6	
5,900	65,66	0,200		0		27,18	200	0,188	0,453	0,09	0,27	91,851	26,19	C6	
6,500	62,58	0,600		0		27,18	200	0,188	0,453	0,27	0,27	91,579	29,00	C6	
7,000	62,61	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	91,353	28,74	C6	
7,500	63,60	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	91,126	27,53	C6	
8,000	63,16	0,500		0		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	90,900	27,74	C6	
8,500	63,93	0,500	B4	2,82122		27,18	200	0,188	0,453	0,23	0,27	90,673	26,74	C6	
9,000	63,05	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	90,488	27,44	C6	
9,500	65,46	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	90,303	24,84	C6	
10,000	66,24	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	90,118	23,88	C6	
10,500	66,80	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,933	23,13	C6	
11,000	67,14	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,748	22,61	C6	
11,500	67,23	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,563	22,33	C6	
12,000	69,00	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,378	20,38	C6	
12,500	68,92	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,193	20,27	C6	
13,000	69,97	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	89,008	19,04	C6	
13,500	68,57	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	88,823	20,25	C6	
13,800	70,01	0,300		0		24,36	200	0,188	0,370	0,11	0,24	88,712	18,70	C6	
14,000	70,97	0,200		0		24,36	200	0,188	0,370	0,07	0,24	88,638	17,67	C6	
14,500	69,11	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	88,453	19,34	C6	
15,000	69,13	0,500		0		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	88,268	19,14	C6	
15,500	67,21	0,500	B5	3,09552		24,36	200	0,188	0,370	0,19	0,24	88,083	20,87	C6	
16,000	67,16	0,900		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,940	20,78	C6	
16,500	67,44	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,796	20,36	C6	
17,000	67,89	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,653	19,76	C6	
17,500	70,68	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,509	16,83	C6	
18,000	76,31	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,366	11,06	C6	
18,500	75,75	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,222	11,47	C6	
19,000	76,34	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,079	10,74	C6	
19,500	77,17	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	86,935	9,77	C6	
20,000	77,34	0,500		0		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	86,792	9,45	C6	
20,500	78,24	0,500	B6	3,0277		21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	86,648	8,41	C6	
21,000	77,73	0,500		0		18,23	200	0,188	0,216	0,11	0,18	86,540	8,81	C6	
21,500	78,83	0,550		0		18,23	200	0,188	0,216	0,12	0,18	86,421	7,59	C6	
22,100	78,39	0,550		0		18,23	200	0,188	0,216	0,12	0,18	86,302	7,91	C6	
22,450	82,95	0,350	B7	18,2305		18,23	200	0,188	0,216	0,08	0,18	86,227	3,28	C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

R A M A L 2 (LA LOBERÍA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	59,95		N4			50,75							94,80457	34,85	
0,500	63,55	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	94,563	31,01	C6	
1,000	62,75	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	94,320	31,57	C6	
1,500	62,37	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	94,078	31,71	C6	
2,000	62,18	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	93,836	31,66	C6	
2,500	62,29	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	93,594	31,30	C6	
3,000	60,67	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	93,352	32,68	C6	
3,500	59,88	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	93,110	33,23	C6	
4,000	60,03	0,500		0,000		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	92,868	32,84	C6	
4,500	60,20	0,500	B2	2,464		50,75	250	0,235	0,484	0,24	0,32	92,626	32,43	C6	
5,000	58,45	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	92,405	33,96	C6	
5,500	59,29	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	92,185	32,89	C6	
6,000	59,40	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	91,964	32,56	C6	
6,500	60,35	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	91,743	31,39	C6	
7,000	61,80	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	91,522	29,72	C6	
7,200	60,73	0,200		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,09	0,31	91,434	30,70	C6	
7,500	59,12	0,300		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,13	0,31	91,302	32,18	C6	
8,000	60,89	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	91,081	30,19	C6	
8,500	41,74	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	90,860	49,12	C6	
9,000	37,20	0,500		0,000		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	90,639	53,44	C6	
9,500	48,64	0,500	B1	2,617		48,29	250	0,235	0,441	0,22	0,31	90,419	41,78	C6	
10,000	57,62	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	90,220	32,60	C6	
10,500	66,62	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	90,021	23,40	C6	
11,000	61,50	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	89,821	28,32	C6	
11,500	59,40	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	89,622	30,22	C6	
12,000	62,10	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	89,423	27,32	C6	
12,500	60,16	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	89,224	29,06	C6	
13,000	63,88	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	89,025	25,15	C6	
13,500	60,85	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	88,826	27,98	C6	
14,000	61,15	0,500		0,000		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	88,627	27,48	C6	
14,500	60,82	0,500	T8	1,102		45,67	250	0,235	0,398	0,20	0,29	88,428	27,61	C6	
15,000	60,69	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	87,862	27,17	C6	
15,500	58,65	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	87,296	28,65	C6	
16,000	59,03	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	86,730	27,70	C6	
16,500	58,59	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	86,164	27,57	C6	
17,000	58,35	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	85,599	27,25	C6	
17,500	60,79	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	85,033	24,24	C6	
18,000	59,59	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	84,467	24,88	C6	
18,500	57,19	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	83,901	26,71	C6	
19,000	56,89	0,500		0,000		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	83,335	26,45	C6	
19,500	48,49	0,500	L1	3,831		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	82,769	34,28	C6	
20,000	42,75	0,500		0,000		40,73	200	0,188	0,958	0,48	0,41	82,290	39,54	C6	
20,200	37,35	0,200		0,000		40,73	200	0,188	0,958	0,19	0,41	82,099	44,75	C6	
20,400	32,72	0,200		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,23	0,44	81,866	49,15	C10	
21,000	23,86	0,600		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,70	0,44	81,167	57,31	C10	
21,500	18,52	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	80,584	62,06	C10	
22,000	11,20	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	80,002	68,80	C10	
22,500	8,39	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	79,419	71,03	C10	
23,000	5,72	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	78,837	73,12	C10	
23,500	6,09	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	78,255	72,16	C10	
24,000	6,16	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	77,672	71,51	C10	
24,500	6,68	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	77,090	70,41	C10	
25,000	11,29	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	76,507	65,22	C10	
25,500	12,12	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	75,925	63,80	C10	
26,000	12,65	0,500		0,000		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	75,342	62,69	C10	
26,500	10,80	0,500	L2	4,606		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	74,760	63,96	C10	
27,000	8,58	0,500		0,000		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	74,294	65,71	C10	
27,500	10,71	0,500		0,000		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	73,827	63,12	C10	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

R A M A L 2 (LA LOBERÍA)															
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
28,000	11,60	0,500		0,000			36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	73,361	61,76	C10
28,500	11,79	0,500		0,000			36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	72,894	61,10	C10
29,000	13,49	0,500		0,000			36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	72,428	58,94	C10
29,500	21,70	0,500		0,000			36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	71,962	50,26	C10
30,000	14,67	0,500		0,000			36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	71,495	56,83	C10
30,500	36,11	0,500		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	71,112	35,00	C6
30,700	39,62	0,200		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,15	0,36	70,958	31,34	C6
31,000	44,90	0,300		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,23	0,36	70,728	25,83	C6
31,500	51,01	0,500		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	70,344	19,33	C6
32,000	51,81	0,500		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	69,961	18,15	C6
32,500	52,98	0,500		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	69,577	16,60	C6
33,000	52,57	0,500		0,000			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	69,194	16,62	C6
33,500	50,11	0,500	L3	3,623			36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	68,810	18,70	C6
34,000	49,42	0,500		0,000			32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	68,495	19,07	C6
34,500	43,52	0,500		0,000			32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	68,179	24,66	C6
35,000	49,17	0,500		0,000			32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	67,864	18,69	C6
35,500	30,32	0,500	L7	0,000	R6	9,64	32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	67,548	17,23	C6
36,000	51,51	0,500		0,000			22,87	200	0,188	0,329	0,16	0,23	67,384	15,87	C6
36,500	59,68	0,500		0,000			22,87	200	0,188	0,329	0,16	0,23	67,219	7,54	C6
36,700	60,42	0,200		0,000			22,87	200	0,188	0,329	0,07	0,23	67,154	6,73	C6
37,000	61,54	0,300		0,000			22,87	200	0,188	0,329	0,10	0,23	67,055	5,51	C6
37,500	60,27	0,500	L4	3,832			22,87	200	0,188	0,329	0,16	0,23	66,890	6,62	C6
38,000	52,17	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	66,544	14,37	C6
38,500	57,58	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	66,197	8,62	C6
39,000	48,51	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	65,850	17,34	C6
39,500	47,83	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	65,504	17,67	C6
40,000	45,21	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	65,157	19,95	C6
40,500	42,57	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	64,810	22,24	C6
41,000	45,53	0,500		0,000			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	64,464	18,93	C6
41,500	45,00	0,500	L5	3,102			19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	64,117	19,12	C6
42,000	44,74	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	63,867	19,13	C6
42,500	45,14	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	63,618	18,48	C6
43,000	44,32	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	63,369	19,05	C6
43,500	43,14	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	63,119	19,98	C6
44,000	43,20	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	62,870	19,67	C6
44,500	44,79	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	62,620	17,83	C6
45,000	38,78	0,500		0,000			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	62,371	23,59	C6
45,200	38,78	0,200	L6	15,935			15,93	160	0,151	0,499	0,10	0,25	62,271	23,49	C6

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL 3															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	62,50		M11				11,68						109,08	46,49	
8,230	50,00	8,230	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,280	2,31	0,18	106,77	56,77 C6	
15,420	62,50	7,190	M6	1,555817			9,40	110	0,104	1,160	8,34	0,31	98,43	35,93 C6	
19,990	62,50	4,570	M14	1,198317	R3A	1,03	7,84	110	0,104	0,830	3,79	0,26	94,63	32,13 C6	
24,940	68,16	4,950	M13	1,382653			5,61	90	0,085	1,197	5,92	0,28	88,71	20,55 C6	
29,740	70,00	4,800	M7	2,996577			4,23	75	0,071	1,710	8,21	0,30	80,50	10,50 C6	
34,740	62,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,410	2,05	0,12	78,45	16,45 C6	

RAMAL 3A															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	62,50		M14				1,03						94,63	32,13	
7,900	75,00	7,900	M15	1,03491			1,03	63	0,059	0,298	2,35	0,10	92,28	17,28 C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL 4															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	68,16		M4				17,16						106,570	38,4	
3,300	62,50	3,300	M3	0,965312			17,16	160	0,151	0,572	1,89	0,27	104,683	42,18 C6	
6,900	62,50	3,600	M2	0,487751			16,19	160	0,151	0,514	1,85	0,25	102,833	40,33 C6	
10,150	50,00	3,250	M1	1,703723			15,70	160	0,151	0,485	1,58	0,24	101,255	51,26 C6	
15,500	45,34	5,350	T3	1,628674			14,00	160	0,151	0,392	2,10	0,22	99,156	53,82 C6	
20,750	50,00	5,250	V1	1,949242			12,37	110	0,104	1,930	10,13	0,41	89,024	39,02 C6	
26,350	50,00	5,600	V2	1,550236			10,42	110	0,104	1,405	7,87	0,34	81,157	31,16 C6	
30,150	50,00	3,800	V3	0			8,87	110	0,104	1,043	3,96	0,29	77,196	27,20 C6	
34,150	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	90	0,085	2,796	11,19	0,44	66,011	16,01 C6	
39,300	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	90	0,085	1,137	5,85	0,27	60,156	10,16 C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

RAMAL 5															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	48,35		N3				8,16						100,7146	51,36	
4,400	50,00	4,400	N2	0,906163			8,16	110	0,104	0,892	3,93	0,27	96,788	46,79 C6	
9,300	50,00	4,900	N1	1,260527			7,25	90	0,085	1,925	9,43	0,36	87,357	37,36 C6	
14,300	59,20	5,000	T5	1,503886			5,99	90	0,085	1,351	6,76	0,30	80,601	21,40 C6	
19,100	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	75	0,071	1,909	9,16	0,32	71,436	21,44 C6	
24,100	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,140	10,70	0,30	60,735	10,73 C6	
27,100	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,771	2,31	0,17	58,422	8,42 C6	

Planillas A1-4

Porcentajes de consumo considerados

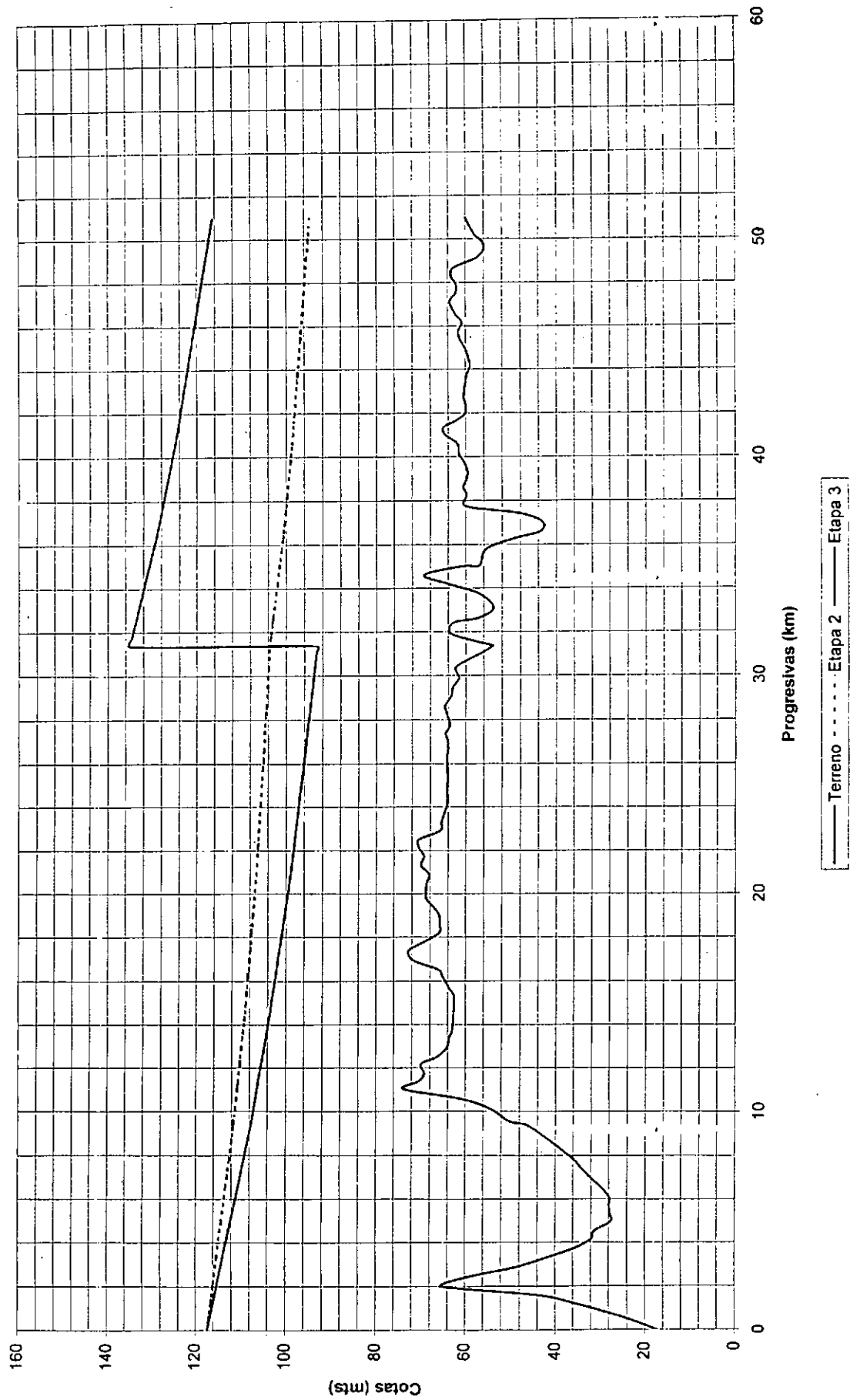
Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 1 - Etapa: 2

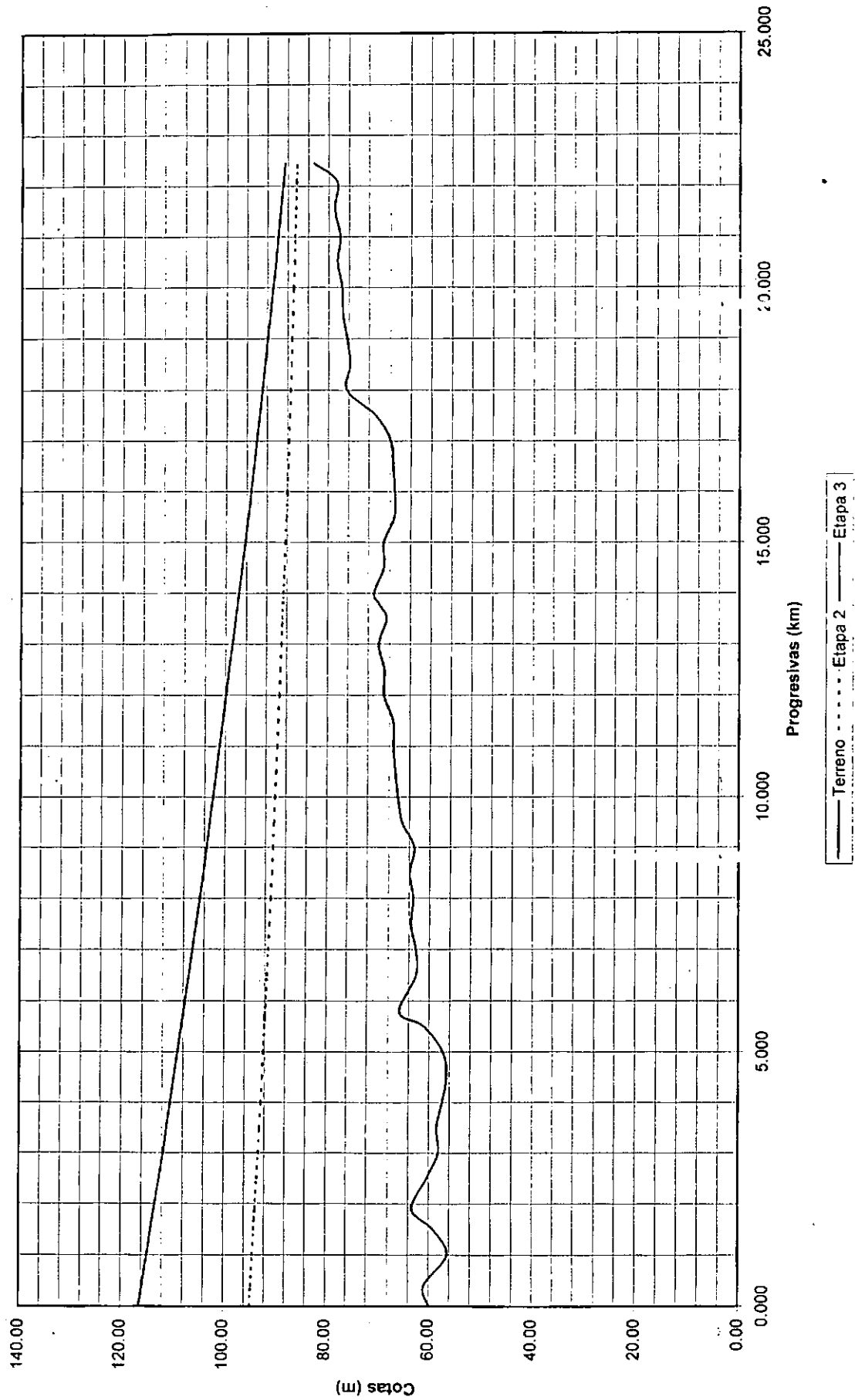
RAMAL 6															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	50,32		L7				9,64						67,548	17,23	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	160	0,151	0,197	2,24	0,15	65,308	15,31 C6	
15,550	50,00	4,150	S7	0,166A		1,31	8,03	110	0,104	0,866	3,59	0,26	61,714	11,71 C6	
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	110	0,104	0,623	0,22	0,22	61,496	11,50 C6	
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	110	0,104	0,338	1,45	0,16	60,041	10,04 C6	
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	75	0,071	0,913	2,28	0,21	57,759	7,76 C6	
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,913	3,65	0,21	54,109	4,11 C6	

RAMAL 6A															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	50,00		S7				1,31						61,714	11,71	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,461	0,16	0,13	61,553	11,55 C6	

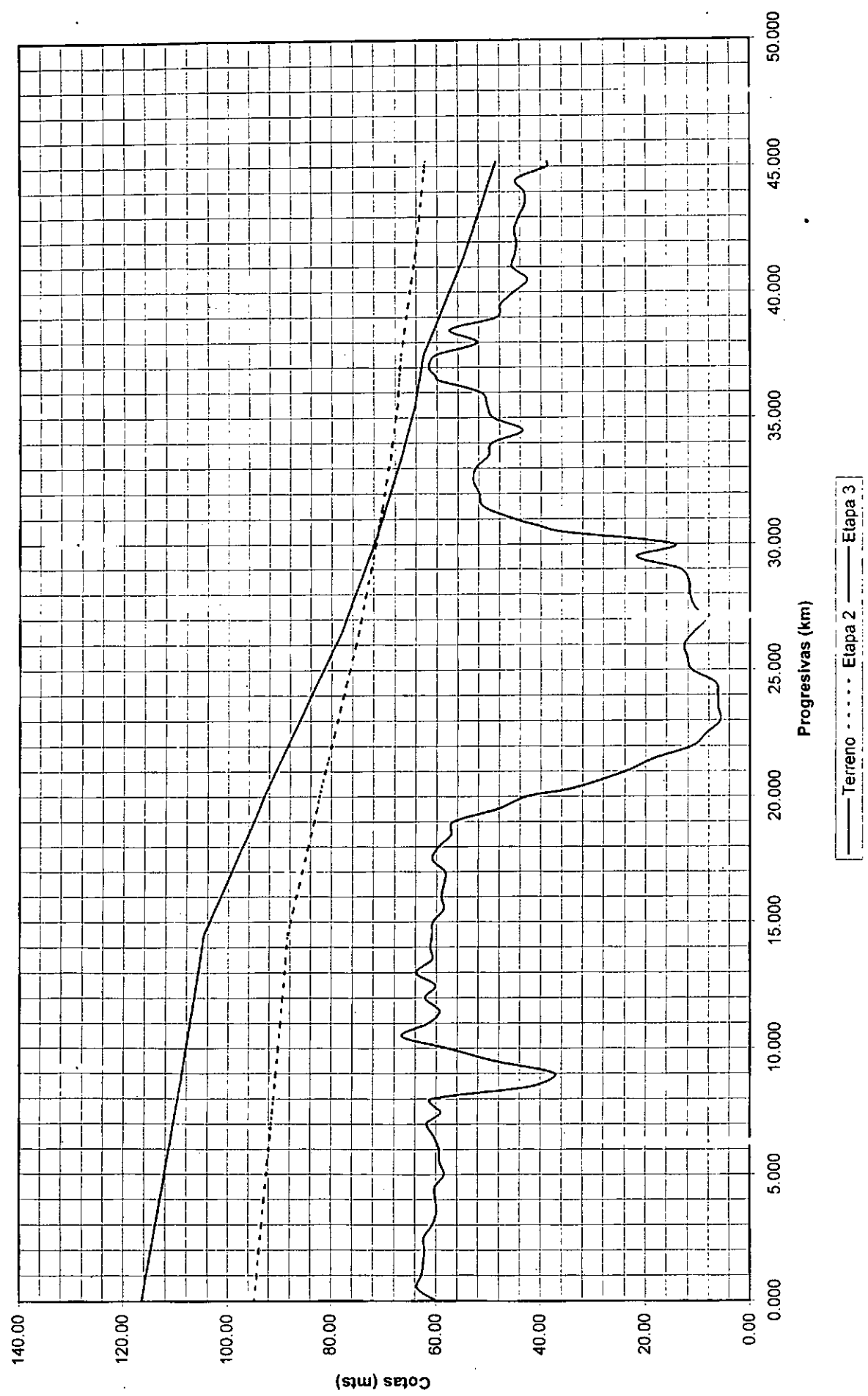
Alternativa 1 - Piezométricas Ramal Troncal



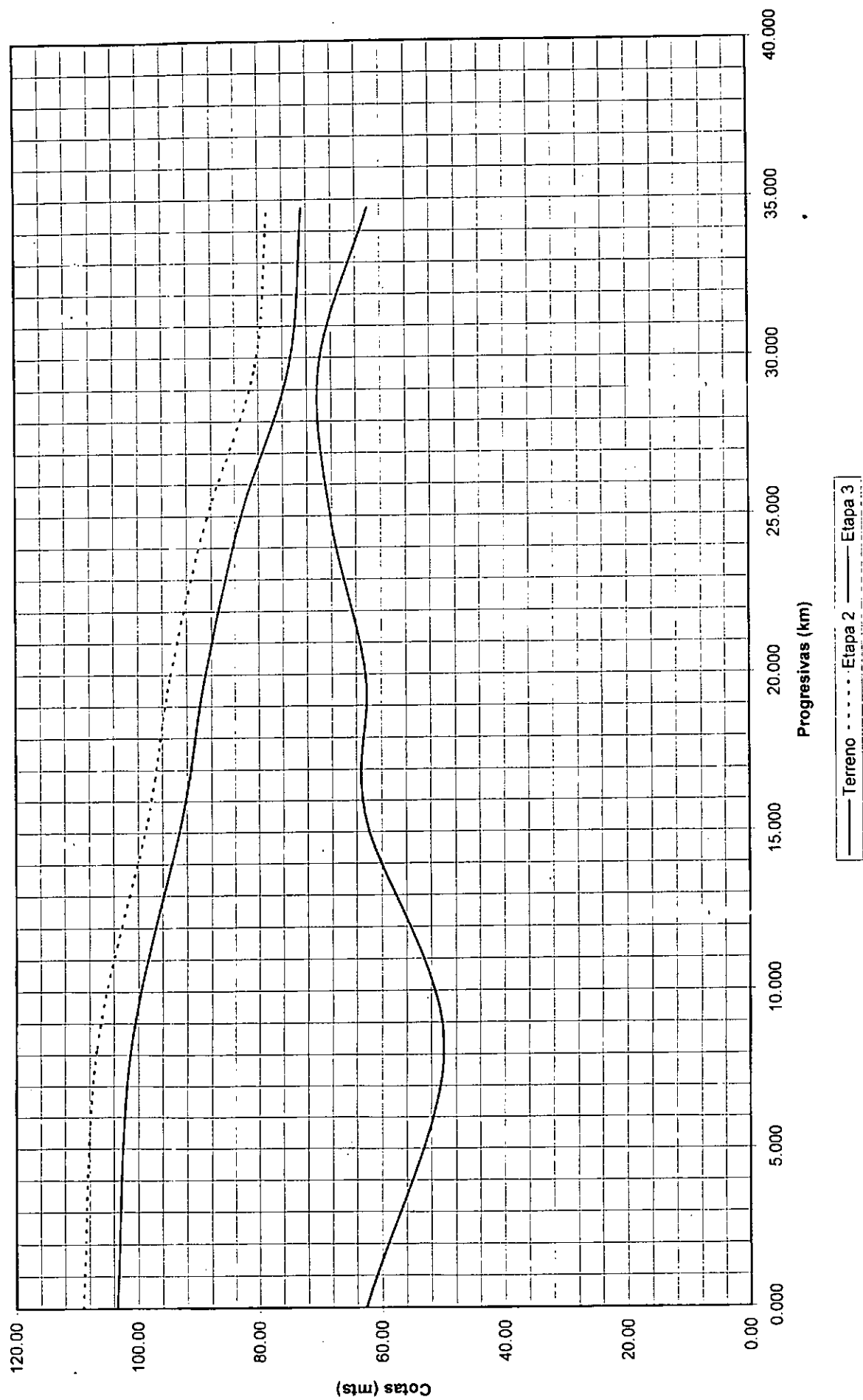
Alternativa 1 - Piezométricas Ramal 1



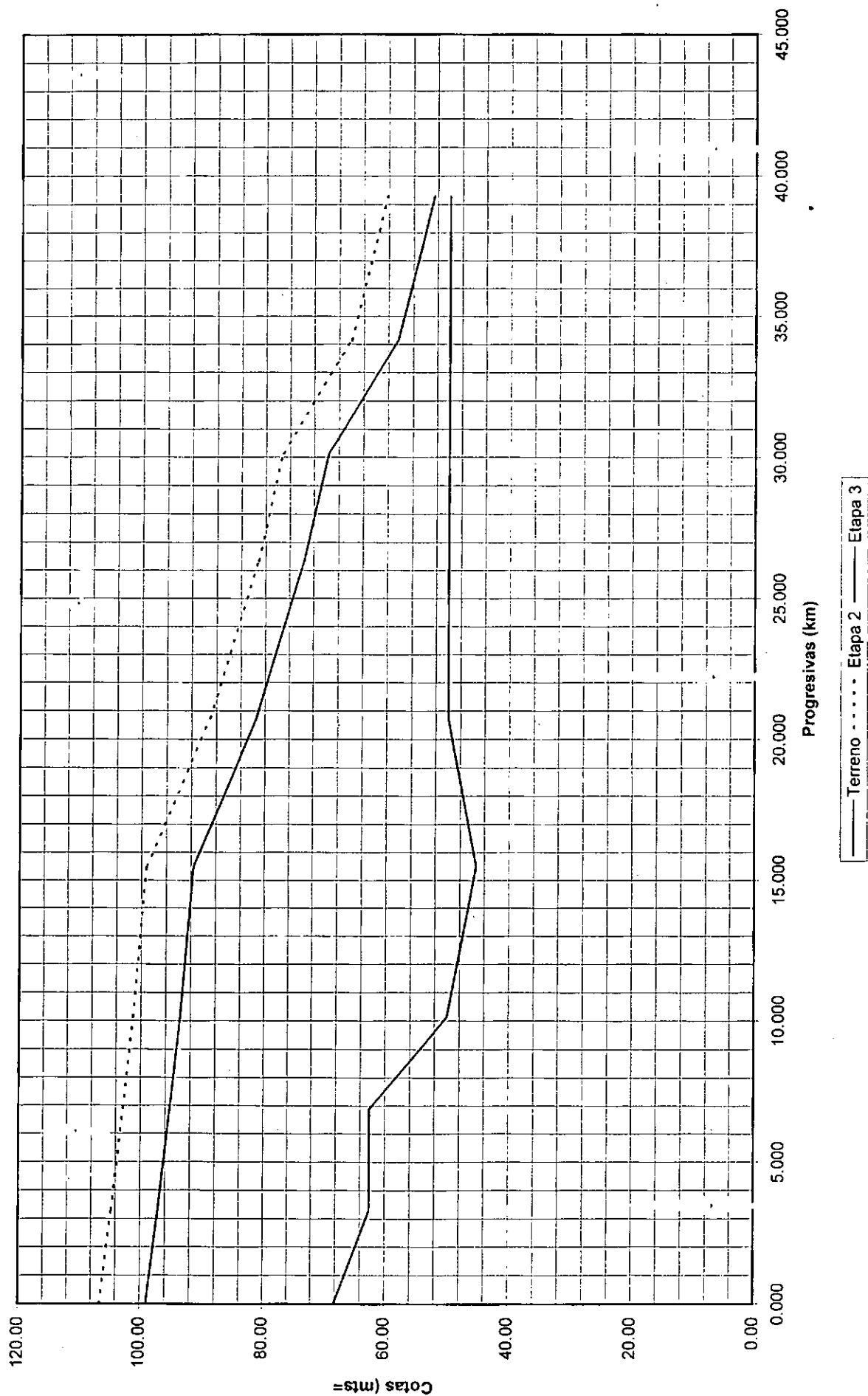
Alternativa 1 - Piezométricas Ramal 2



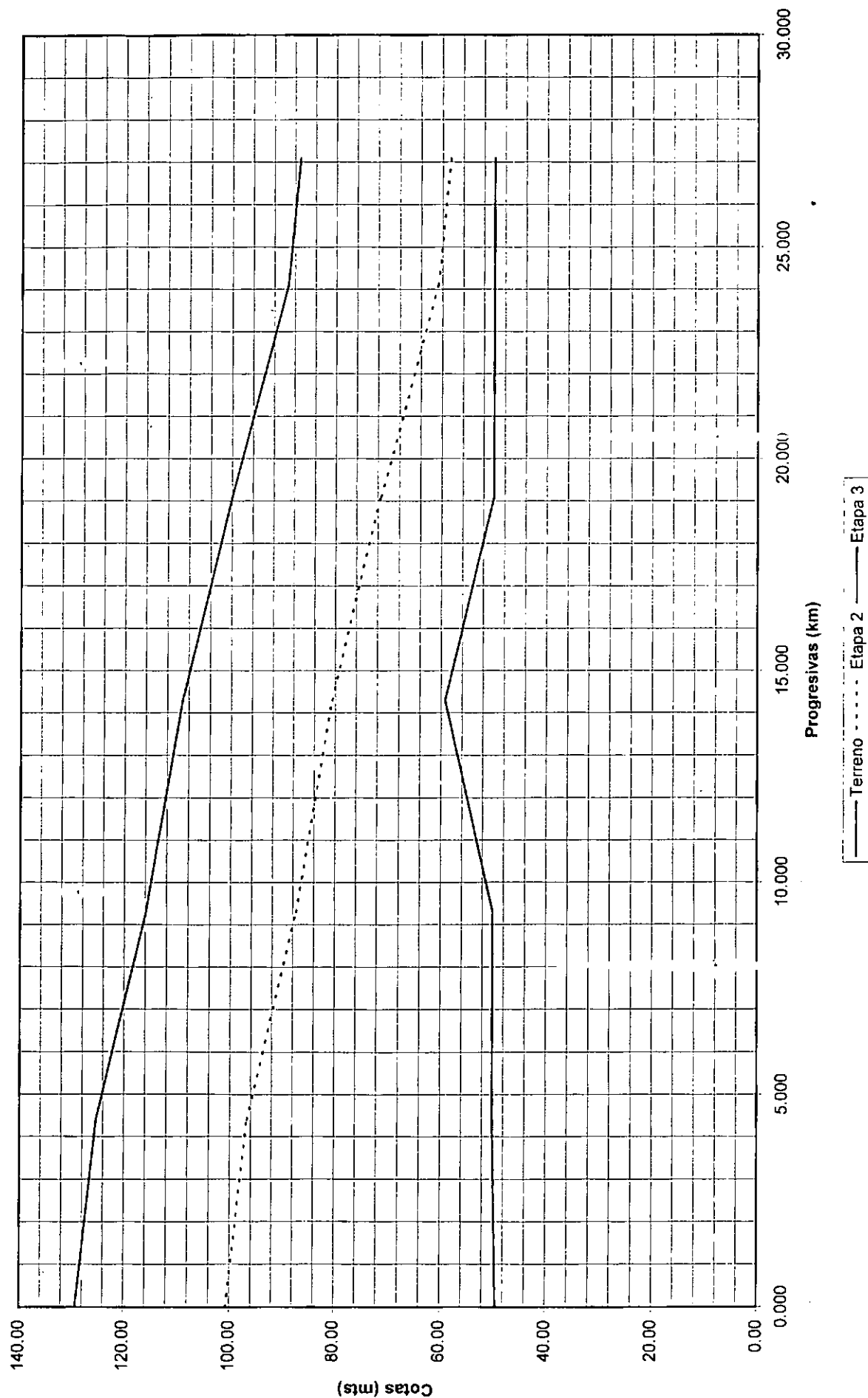
Alternativa 1 - Piezométricas Ramal 3



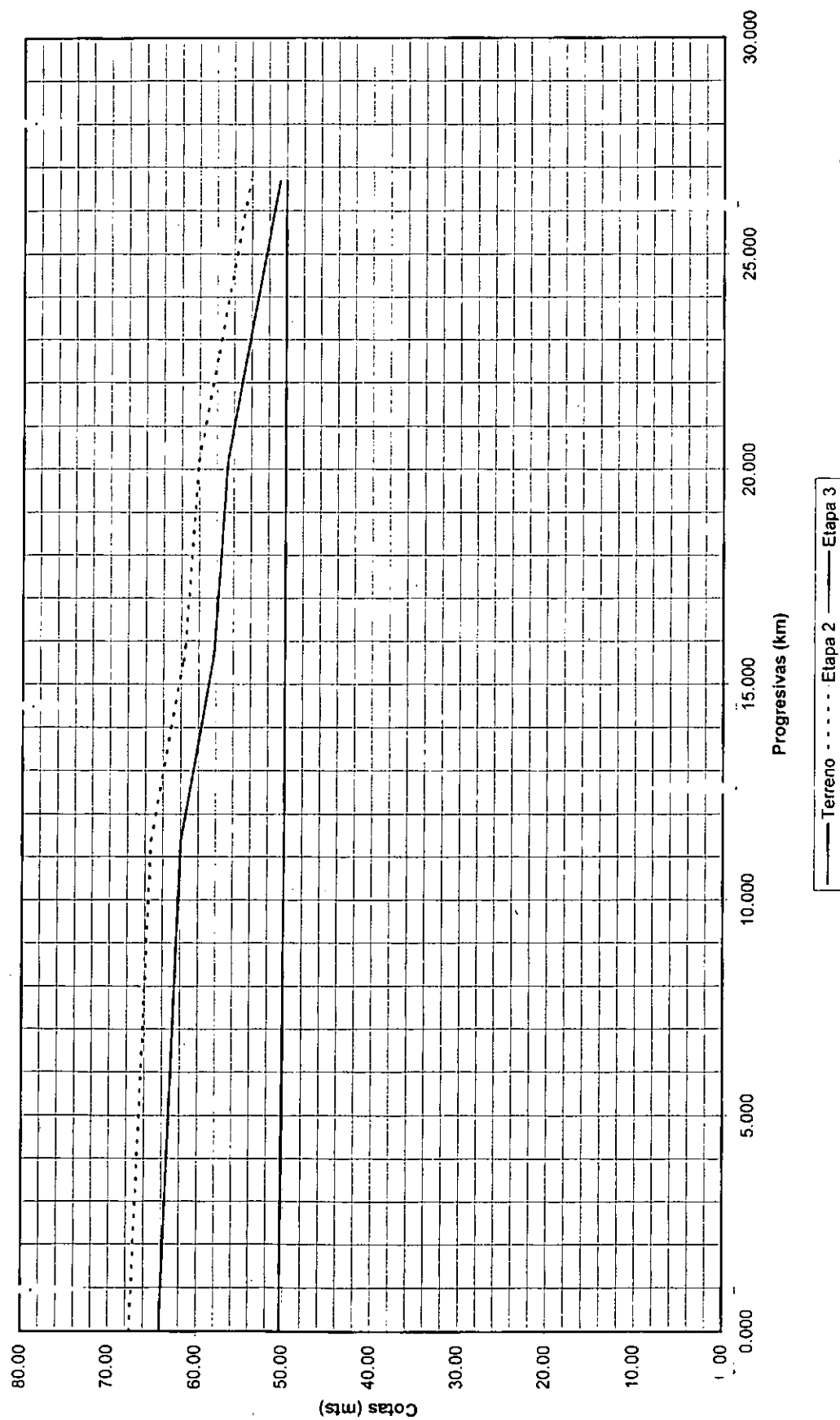
Alternativa 1 - Piezométricas Ramal 4



Alternativa 1 - Piezométricas Ramal 5



Alternativa 1-Piezométricas Ramal 6



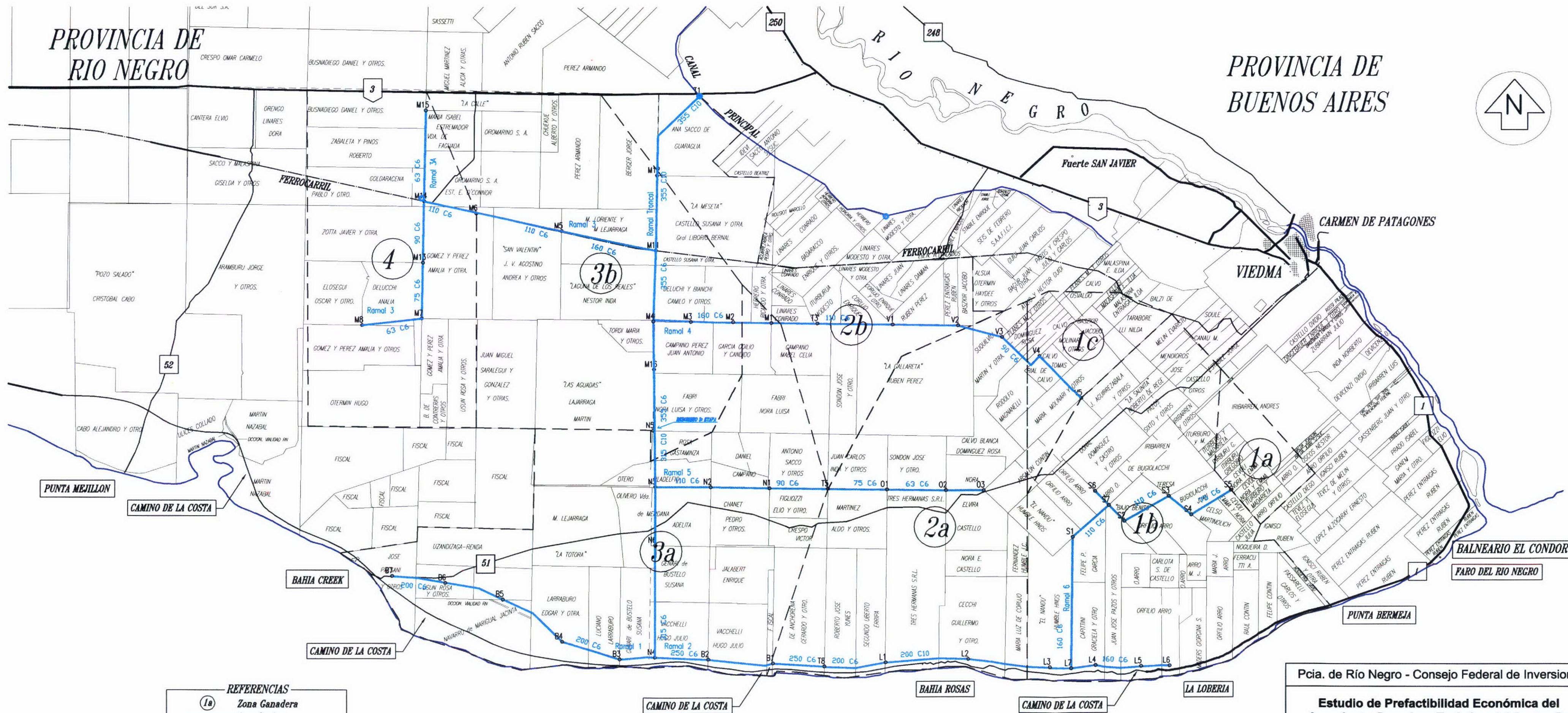
Planilla A1-5

ALTERNATIVA 1 - LONGITUDES TOTALES DE CAÑERÍAS (mts)
(por diámetros y ramales)

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Secund	
355-C10	9.401								9.401
355-C6	21.813								21.813
315-C10	9.238								9.238
315-C6	10.368								10.368
250-C10									0
250-C6			14.500						14.500
200-C10			9.800						9.800
200-C6		22.450	13.200						35.650
160-C6			7.700	8.230	15.500		11.400		42.830
125-C6									0
110-C6				11.760	14.650	4.400	8.800		39.610
90-C6				4.950	9.150	9.900			24.000
75-C6				4.800		4.800	6.500		16.100
63-C6				12.900		8.000	350	18.000	39.250
	50.820	22.450	45.200	42.640	39.300	27.100	27.050	18.000	272.560

PROVINCIA DE
RIO NEGRO

PROVINCIA DE
BUENOS AIRES



REFERENCIAS

- (1a) Zona Ganadera
- Acueductos
- Rutas Pavimentadas
- Rutas sin Pavimentos
- Ferrocarril
- Limites de Zonas

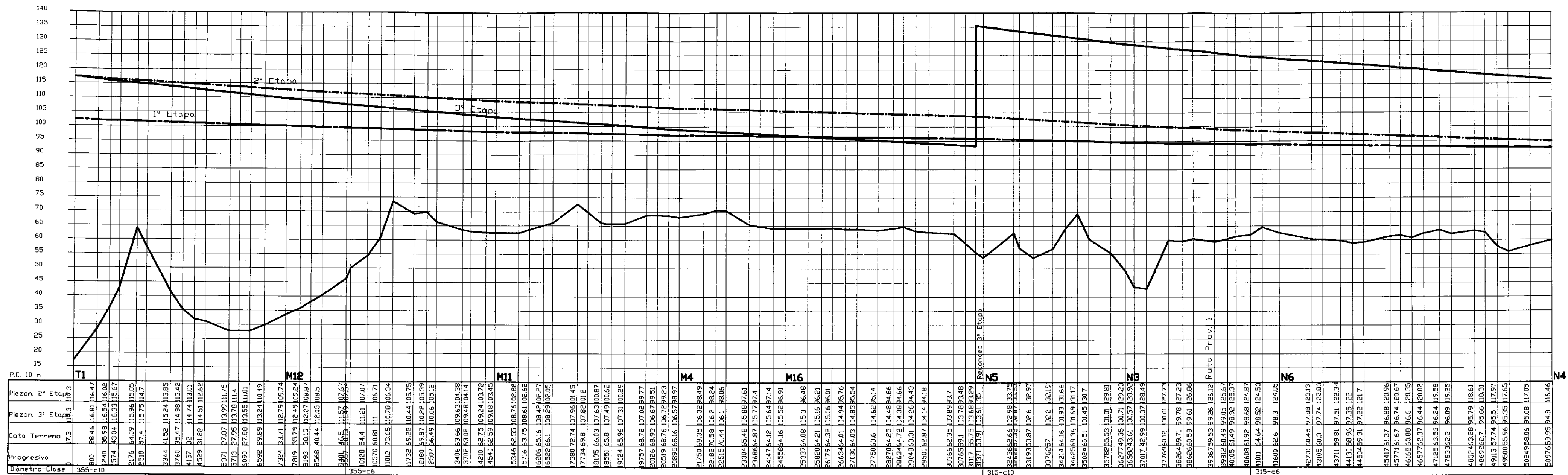
Pcia. de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

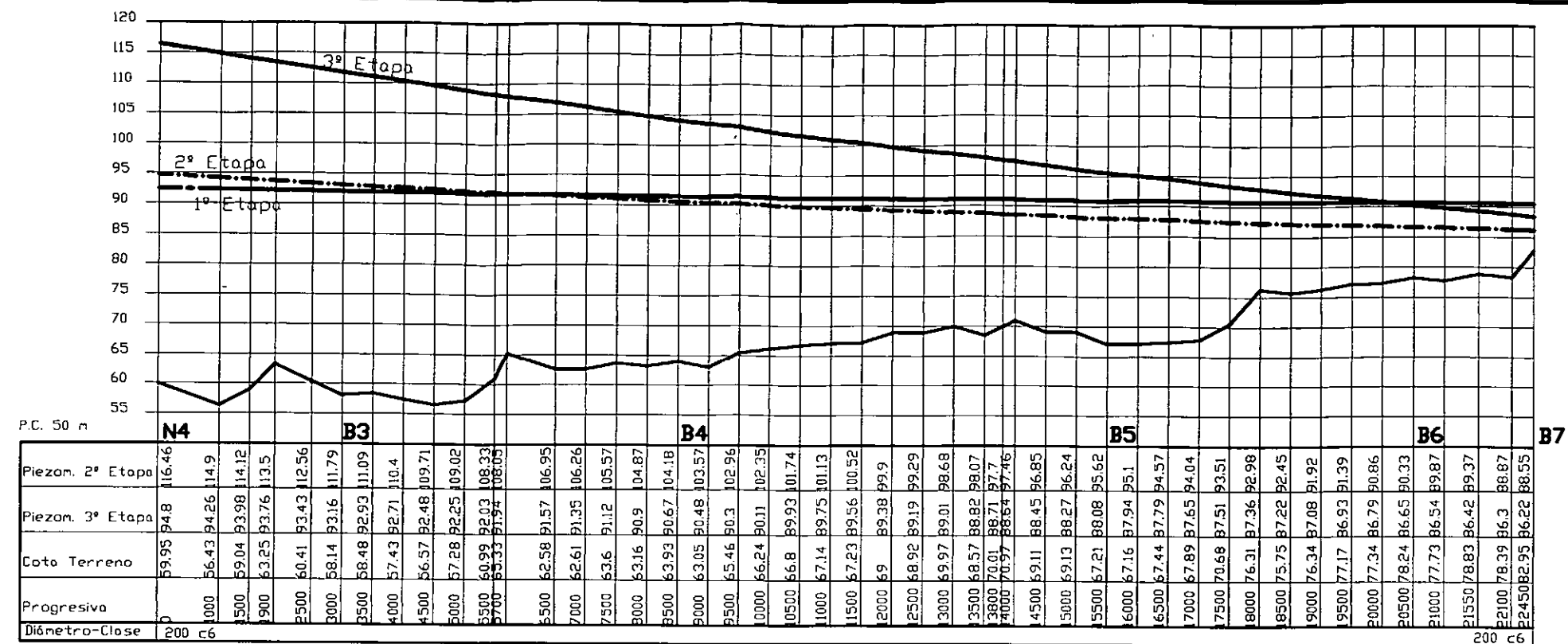
**Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina
ALTERNATIVA 1**

PLANIMETRIA
Julio 2000

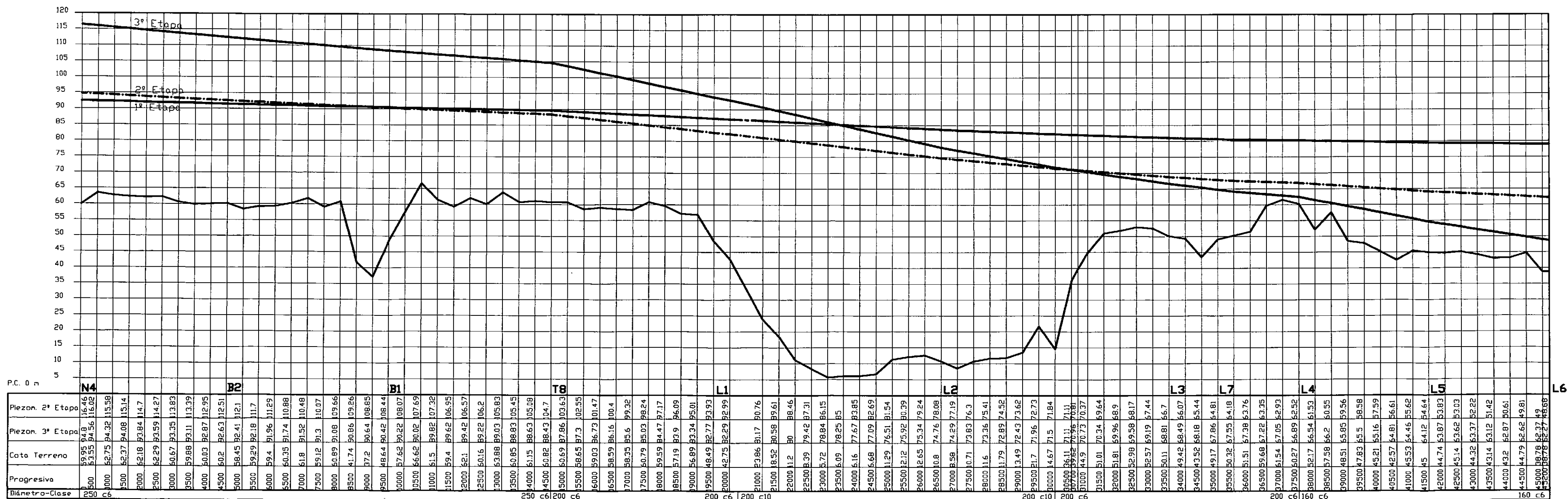
Escala 1:250.000
Ing. Agr. y Ftal. R. Brusa

GOLFO SAN MATIAS





RAMAL a BAHIA CREEK



RAMAL a LA LOBERIA

Pcia de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina
ALTERNATIVA 1
ALTIMETRIA RAMALES 1 y 2

Esc H 1:75000 Esc V 1:750
Julio 2000 Ing. Agr. Ftal. R. Brusa

ALTERNATIVA 2

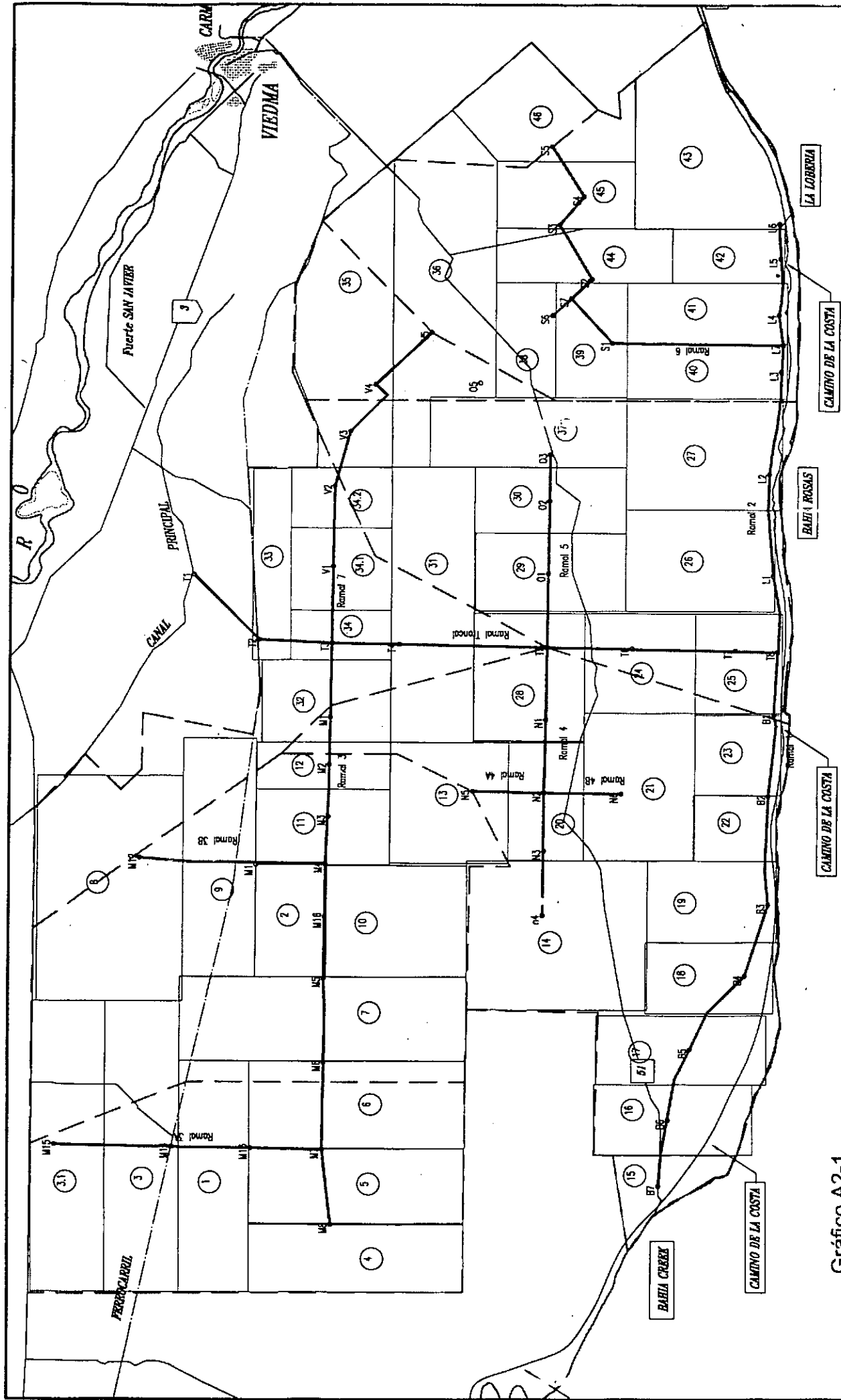


Gráfico A2-1

Alternativa 2- Demanda Ganadera -Asignación de Areas por Nodos

Escala 1:350.000

Asignación de caudales para uso ganadero

Area Nro	Caudal m3/hora	Sector 1			Sector 2			Sector 3			Sector 4									
		Superficie leguas	Caudal m3/hora	Superficie leguas	Superficie leguas	Caudal m3/hora	Superficie leguas	Caudal m3/hora	Superficie leguas	Caudal m3/hora	Superficie leguas	Caudal m3/hora								
1	1,383																			
2	0,754																			
3	1,985																			
3.1	1,904																			
4	1,231																			
5	1,387																			
6	1,629																			
7	2,277																			
8	3,352																			
9	1,712																			
10	1,455																			
11	0,985																			
12	0,488																			
13	1,388																			
14	2,723																			
15	0,558																			
16	1,128																			
17	1,187																			
18	0,922																			
19	1,063																			
20	0,908																			
21	1,658																			
22	0,585																			
23	0,719																			
24	1,261																			
25	1,102																			
26	1,932																			
27	2,207																			
28	1,504																			
29	1,483																			
30	1,273																			
31	2,631																			
32	1,149																			
33	0,824																			
34	0,563																			
34.1	0,929																			
34.2	0,756																			
35	3,415																			
36	5,457																			
37	1,730																			
38	1,310																			
39	1,810																			
40	1,724																			
41	1,933																			
42	1,203																			
43	4,373																			
44	1,884																			
45	1,820																			
46	3,012																			
Totales:	80,287	2,919	2,794	20,104	20,343	4,018	3,720	19,909	13,258	11,824	6,538	20,488	14,566	23,872	11,895	15,081	7,238			

Superficie
Caudal

26,4371
28,8577

Superficie
Caudal

31,82387828
19,79148578

Superficie
Caudal

50,0408
28,4104

Superficie
Caudal

15,950515
7,2377638

Planilla A2-2

Asignación de caudales por Nodos					
Etapa: 3		Ganadería: 100%			
		Turismo: 100%			
		Riego: 100%			
Nodo	Caudal Total m3/h	Ganadero		Turístico	Riego
		Area	Caudal m3/h	Caudal m3/h	Caudal m3/h
B1	2,617	23	0,719		1,899
B2	2,464	22	0,565		1,899
B3	2,962	19	1,063		1,899
B4	2,821	18	0,922		1,899
B5	3,096	17	1,197		1,899
B6	3,028	16	1,129		1,899
B7	18,230	15	0,558	15,137	2,535
L1	3,831	26	1,932		1,899
L2	4,606	27	2,207	2,139	0,259
L3	3,623	40	1,724		1,899
L4	3,832	41	1,933		1,899
L5	3,102	42	1,203		1,899
L6	15,935	43	4,373	9,965	1,598
L7	0,000		0,000		
M1	1,149	32	1,149		
M11	1,712	9	1,712		
M12	3,352	8	3,352		
M13	1,383	1	1,383		
M14	1,885	3	1,885		
M15	1,904	3,1	1,904		
M16	1,455	10	1,455		
M2	0,488	12	0,488		
M3	0,965	11	0,965		
M4	0,754	2	0,754		
M5	2,277	7	2,277		
M6	1,629	6	1,629		
M7	1,367	5	1,367		
M8	1,231	4	1,231		
N1	0,000		0,000		
N2	0,906	20	0,906		
N3	0,000		0,000		
N4	2,723	14	2,723		
N5	1,389	13	1,389		
N6	1,658	21	1,658		
O1	1,483	29	1,483		
O2	1,273	30	1,273		
O3	1,730	37	1,730		
S1	1,610	39	1,610		
S2	1,884	44	1,884		
S3	1,820	45	1,820		
S4	0,000		0,000		
S5	3,012	46	3,012		
S6	1,310	38	1,310		
S7	0,000				
T1	0,000		0,000		
T2	0,824	33	0,824		
T3	0,563	34	0,563		
T4	2,631	31	2,631		
T5	1,504	28	1,504		
T6	1,261	24	1,261		
T7	1,102	25	1,102		
T8	0,000		0,000		
V1	0,929	34,1	0,929		
V2	0,736	34,2	0,736		
V3	0,000		0,000		
V4	3,415	35	3,415		
V5	5,457	36	5,457		
Totales	130,919		80,297	27,242	23,380

Bahía Creek+P.Mejillón

Bahía Rosas

La Lobería

Planillas A2-3
Planillas de dimensionado

Alternativa 2 - Etapa: 3

Porcentaje considerado del caudal para Ganadería: **100%**
Porcentaje considerado del caudal para Turismo: **100%**
Porcentaje considerado del caudal para Riego: **100%**

Altura de Bombeo en el Punto T1: **100 mts**
Altura de Bombeo en el Punto T6: **55 mts**

Caudal Total: **172,991 m3/h**

Año	Etapas	% Ganadería	% Turismo	% Riego	Altura Bombeo T1	Altura Bombeo T6
9	1	87%	14%	40%	85	0
20	2	100%	42%	84%	100	0
30	3	100%	100%	100%	100	55

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	14,11		11			172,99							114,11	100,00	
0,186	15,82	0,186		0		172,99	355	0,321	1,033	0,19	0,59	113,91	98,10	C10	
0,280	16,54	0,094		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	113,82	97,28	C10	
0,367	17,72	0,087		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	113,73	96,01	C10	
0,465	18,70	0,098		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	113,63	94,92	C10	
0,546	19,40	0,081		0		172,99	355	0,321	1,033	0,08	0,59	113,54	94,14	C10	
0,638	20,05	0,092		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	113,45	93,40	C10	
0,720	20,87	0,082		0		172,99	355	0,321	1,033	0,08	0,59	113,36	92,49	C10	
0,815	21,57	0,095		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	113,26	91,69	C10	
0,904	22,25	0,089		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	113,17	90,92	C10	
0,996	22,83	0,093		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	113,08	90,24	C10	
1,087	23,99	0,090		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	112,98	88,99	C10	
1,180	25,12	0,094		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	112,89	87,76	C10	
1,273	26,49	0,092		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	112,79	86,30	C10	
1,375	27,38	0,102		0		172,99	355	0,321	1,033	0,11	0,59	112,69	85,31	C10	
1,477	28,70	0,103		0		172,99	355	0,321	1,033	0,11	0,59	112,58	83,88	C10	
1,594	30,07	0,117		0		172,99	355	0,321	1,033	0,12	0,59	112,46	82,39	C10	
1,700	31,39	0,106		0		172,99	355	0,321	1,033	0,11	0,59	112,35	80,96	C10	
1,791	32,36	0,091		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	112,26	79,90	C10	
1,884	33,32	0,093		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	112,16	78,84	C10	
1,979	33,72	0,095		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	112,06	78,35	C10	
2,075	33,81	0,097		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	111,96	78,15	C10	
2,169	34,29	0,093		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	111,87	77,58	C10	
2,260	34,92	0,091		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	111,77	76,85	C10	
2,355	35,52	0,095		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	111,67	76,15	C10	
2,444	35,88	0,089		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	111,58	75,71	C10	
2,537	36,53	0,094		0		172,99	355	0,321	1,033	0,10	0,59	111,49	74,95	C10	
2,604	37,54	0,067		0		172,99	355	0,321	1,033	0,07	0,59	111,42	73,88	C10	
2,688	39,10	0,084		0		172,99	355	0,321	1,033	0,09	0,59	111,33	72,23	C10	
2,750	40,55	0,062		0		172,99	355	0,321	1,033	0,06	0,59	111,27	70,72	C10	
2,804	42,27	0,055		0		172,99	355	0,321	1,033	0,06	0,59	111,21	68,94	C10	
2,847	43,74	0,043		0		172,99	355	0,321	1,033	0,04	0,59	111,17	67,42	C10	
2,885	45,99	0,038		0		172,99	355	0,321	1,033	0,04	0,59	111,13	65,14	C10	
2,918	47,48	0,033		0		172,99	355	0,321	1,033	0,03	0,59	111,09	63,62	C10	
2,944	49,66	0,026		0		172,99	355	0,321	1,033	0,03	0,59	111,07	61,41	C10	
2,957	51,16	0,013		0		172,99	355	0,321	1,033	0,01	0,59	111,05	59,89	C10	
2,981	53,42	0,024		0		172,99	355	0,334	0,851	0,02	0,55	111,03	57,61	C6	
3,004	54,62	0,023		0		172,99	355	0,334	0,851	0,02	0,55	111,01	56,39	C6	
3,026	56,74	0,022		0		172,99	355	0,334	0,851	0,02	0,55	110,99	54,25	C6	
3,060	55,58	0,034		0		172,99	355	0,334	0,851	0,03	0,55	110,96	55,38	C6	
3,088	53,76	0,028		0		172,99	355	0,334	0,851	0,02	0,55	110,94	57,18	C6	
3,138	56,83	0,050		0		172,99	355	0,334	0,851	0,04	0,55	110,90	54,07	C6	
3,164	58,38	0,025		0		172,99	355	0,334	0,851	0,02	0,55	110,88	52,50	C6	
3,194	57,22	0,030		0		172,99	355	0,334	0,851	0,03	0,55	110,85	53,63	C6	
3,237	56,02	0,043		0		172,99	355	0,334	0,851	0,04	0,55	110,81	54,80	C6	
3,274	57,57	0,038		0		172,99	355	0,334	0,851	0,03	0,55	110,78	53,21	C6	
3,364	57,03	0,090		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	110,71	53,68	C6	
3,443	57,44	0,079		0		172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	110,64	53,20	C6	
3,485	56,15	0,042		0		172,99	355	0,334	0,851	0,04	0,55	110,60	54,45	C6	
3,525	56,38	0,040		0		172,99	355	0,334	0,851	0,03	0,55	110,57	54,19	C6	
3,602	57,75	0,077		0		172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	110,50	52,76	C6	
3,687	57,86	0,085		0		172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	110,43	52,58	C6	
3,769	58,13	0,083		0		172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	110,36	52,23	C6	
3,863	57,95	0,093		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	110,28	52,34	C6	
3,955	57,41	0,092		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	110,20	52,80	C6	
4,051	57,59	0,096		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	110,12	52,53	C6	
4,143	57,75	0,092		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	110,04	52,29	C6	
4,240	57,70	0,098		0		172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,96	52,26	C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
4,371	58,19	0,131		0			172,99	355	0,334	0,851	0,11	0,55	109,85	51,66 C6	
4,467	57,69	0,096		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,77	52,08 C6	
4,557	57,77	0,090		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,69	51,92 C6	
4,648	57,85	0,091		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,61	51,76 C6	
4,744	57,88	0,096		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,53	51,65 C6	
4,824	57,85	0,080		0			172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	109,46	51,61 C6	
4,915	57,58	0,091		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,39	51,80 C6	
5,011	57,52	0,096		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,30	51,79 C6	
5,101	57,41	0,090		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,23	51,82 C6	
5,194	57,37	0,093		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,15	51,78 C6	
5,282	57,44	0,089		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	109,07	51,63 C6	
5,381	57,39	0,098		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,99	51,60 C6	
5,479	57,46	0,098		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,91	51,45 C6	
5,570	57,87	0,091		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,83	50,96 C6	
5,657	58,36	0,088		0			172,99	355	0,334	0,851	0,07	0,55	108,75	50,39 C6	
5,754	58,10	0,097		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,67	50,57 C6	
5,845	58,06	0,091		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,59	50,54 C6	
5,938	58,12	0,093		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,51	50,39 C6	
6,029	58,33	0,091		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,44	50,11 C6	
6,124	58,50	0,095		0			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,36	49,86 C6	
6,217	58,62	0,093	T2	0,824285			172,99	355	0,334	0,851	0,08	0,55	108,28	49,66 C6	
6,313	58,51	0,096		0			172,17	355	0,334	0,844	0,08	0,55	108,20	49,69 C6	
6,410	58,36	0,097		0			172,17	355	0,334	0,844	0,08	0,55	108,11	49,75 C6	
6,509	58,44	0,100		0			172,17	355	0,334	0,844	0,08	0,55	108,03	49,59 C6	
6,537	58,86	0,027		0			172,17	355	0,334	0,844	0,02	0,55	108,01	49,15 C6	
6,557	58,45	0,021		0			172,17	355	0,334	0,844	0,02	0,55	107,99	49,54 C6	
6,820	59,38	0,263		0			172,17	355	0,334	0,844	0,22	0,55	107,77	48,39 C6	
7,172	59,69	0,352		0			172,17	355	0,334	0,844	0,30	0,55	107,47	47,78 C6	
7,495	59,08	0,323		0			172,17	355	0,334	0,844	0,27	0,55	107,20	48,11 C6	
7,676	59,00	0,181		0			172,17	355	0,334	0,844	0,15	0,55	107,05	48,05 C6	
8,296	50,19	0,620		0			172,17	355	0,334	0,844	0,52	0,55	106,52	56,34 C6	
8,845	49,98	0,549		0			172,17	355	0,334	0,844	0,46	0,55	106,06	56,08 C6	
9,224	51,86	0,379		0			172,17	355	0,334	0,844	0,32	0,55	105,74	53,88 C6	
9,822	56,82	0,598		0			172,17	355	0,334	0,844	0,50	0,55	105,23	48,41 C6	
10,425	59,21	0,603		0			172,17	355	0,334	0,844	0,51	0,55	104,73	45,51 C6	
11,027	61,86	0,602		0			172,17	355	0,334	0,844	0,51	0,55	104,22	42,36 C6	
11,217	61,35	0,190		0			172,17	355	0,334	0,844	0,16	0,55	104,06	42,71 C6	
11,400	47,70	0,183		0			172,17	355	0,321	1,024	0,19	0,59	103,87	56,17 C10	
11,481	45,34	0,091	T3	0,56265 R3+R7	32,09		172,17	355	0,321	1,024	0,08	0,59	103,79	58,45 C10	
11,682	42,42	0,200		0			139,52	355	0,321	0,693	0,14	0,48	103,65	61,22 C10	
11,890	40,18	0,209		0			139,52	355	0,321	0,693	0,14	0,48	103,50	63,32 C10	
12,080	38,62	0,190		0			139,52	355	0,321	0,693	0,13	0,48	103,37	64,75 C10	
12,272	38,61	0,192		0			139,52	355	0,321	0,693	0,13	0,48	103,24	64,63 C10	
12,472	38,61	0,200		0			139,52	355	0,321	0,693	0,14	0,48	103,10	64,49 C10	
12,663	39,32	0,191		0			139,52	355	0,321	0,693	0,13	0,48	102,97	63,64 C10	
12,857	40,92	0,194		0			139,52	355	0,321	0,693	0,13	0,48	102,83	61,91 C10	
13,060	43,19	0,203		0			139,52	355	0,321	0,693	0,14	0,48	102,69	59,50 C10	
13,255	45,52	0,195		0			139,52	355	0,321	0,693	0,14	0,48	102,56	57,03 C10	
13,419	48,52	0,164		0			139,52	355	0,321	0,693	0,11	0,48	102,44	53,92 C10	
13,537	50,70	0,118		0			139,52	355	0,334	0,572	0,07	0,44	102,38	51,68 C6	
13,648	53,74	0,111		0			139,52	355	0,334	0,572	0,06	0,44	102,31	48,57 C6	
13,726	56,90	0,078		0			139,52	355	0,334	0,572	0,04	0,44	102,27	45,36 C6	
13,776	60,48	0,050		0			139,52	355	0,334	0,572	0,03	0,44	102,24	41,76 C6	
13,826	62,60	0,050		0			139,52	355	0,334	0,572	0,03	0,44	102,21	39,61 C6	
13,871	60,94	0,045		0			139,52	355	0,334	0,572	0,03	0,44	102,18	41,24 C6	
13,930	59,92	0,059		0			139,52	355	0,334	0,572	0,03	0,44	102,15	42,23 C6	
14,000	59,67	0,070		0			139,52	355	0,334	0,572	0,04	0,44	102,11	42,44 C6	
14,151	59,44	0,152		0			139,52	355	0,334	0,572	0,09	0,44	102,02	42,58 C6	
14,346	59,36	0,195		0			139,52	355	0,334	0,572	0,11	0,44	101,91	42,56 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
14,544	59,90	0,197		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,11	0,44	101,80	41,90 C6	
14,734	61,49	0,191		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,11	0,44	101,69	40,21 C6	
14,889	62,92	0,155		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,09	0,44	101,60	38,69 C6	
15,082	62,40	0,193		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,11	0,44	101,49	39,09 C6	
15,148	62,25	0,066		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,04	0,44	101,46	39,20 C6	
15,209	60,91	0,062		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,04	0,44	101,42	40,51 C6	
15,399	60,77	0,189		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,11	0,44	101,31	40,54 C6	
15,483	60,82	0,084		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,05	0,44	101,26	40,45 C6	
15,583	59,38	0,100		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,06	0,44	101,21	41,83 C6	
15,686	58,49	0,103		0		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,06	0,44	101,15	42,65 C6	
15,788	58,54	0,103	T4	2,631344		139,52	139,52	355	0,334	0,572	0,06	0,44	101,09	42,55 C6	
15,988	58,42	0,199		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,98	42,56 C6	
16,191	57,72	0,203		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,87	43,15 C6	
16,390	57,99	0,199		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,76	42,77 C6	
16,488	58,17	0,098		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	100,70	42,53 C6	
16,582	57,78	0,095		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	100,65	42,87 C6	
16,782	57,51	0,200		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,54	43,03 C6	
16,980	57,52	0,198		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,43	42,92 C6	
17,177	57,52	0,197		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,32	42,81 C6	
17,376	57,53	0,199		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	100,21	42,68 C6	
17,498	58,59	0,122		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,07	0,43	100,15	41,55 C6	
17,598	59,23	0,100		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	100,09	40,86 C6	
17,798	59,48	0,200		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	99,98	40,50 C6	
17,994	59,03	0,197		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	99,87	40,84 C6	
18,181	57,04	0,187		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,10	0,43	99,77	42,73 C6	
18,283	56,63	0,102		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	99,71	43,08 C6	
18,380	57,16	0,098		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	99,66	42,50 C6	
18,513	59,82	0,133		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,07	0,43	99,59	39,76 C6	
18,604	60,56	0,091		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	99,54	38,97 C6	
18,702	61,76	0,098		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	99,48	37,72 C6	
18,800	61,77	0,098		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	99,43	37,66 C6	
18,901	62,36	0,101		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	99,37	37,01 C6	
18,961	62,95	0,060		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	99,34	36,39 C6	
19,018	59,73	0,057		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	99,31	39,58 C6	
19,084	56,90	0,066		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	99,27	42,37 C6	
19,153	54,13	0,069		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	99,23	45,10 C6	
19,298	50,30	0,145		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,08	0,43	99,15	48,85 C6	
19,375	48,89	0,077		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	99,11	50,22 C6	
19,474	46,80	0,099		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	99,06	52,26 C6	
19,500	46,79	0,025		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,01	0,43	99,04	52,25 C6	
19,665	45,36	0,166		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,09	0,43	98,95	53,59 C6	
19,730	45,41	0,065		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	98,91	53,50 C6	
19,856	45,77	0,125		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,07	0,43	98,84	53,07 C6	
20,013	48,17	0,157		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,09	0,43	98,76	50,59 C6	
20,116	50,88	0,104		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	98,70	47,82 C6	
20,164	52,74	0,048		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	98,67	45,94 C6	
20,201	53,97	0,037		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,02	0,43	98,65	44,69 C6	
20,249	57,31	0,047		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	98,63	41,32 C6	
20,278	56,67	0,029		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,02	0,43	98,61	41,95 C6	
20,358	54,65	0,080		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	98,57	43,91 C6	
20,424	55,08	0,067		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	98,53	43,45 C6	
20,496	56,57	0,072		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	98,49	41,92 C6	
20,592	57,54	0,096		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	98,44	40,90 C6	
20,693	57,69	0,101		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	98,38	40,69 C6	
20,896	57,21	0,203		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	98,27	41,06 C6	
21,097	57,92	0,201		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	98,16	40,24 C6	
21,168	57,46	0,071		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	98,12	40,66 C6	
21,226	56,75	0,058		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	98,09	41,34 C6	
21,422	56,79	0,197		0		136,89	136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	97,98	41,19 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
21,502	57,72	0,079		0			136,89	355	0,334	0,552	0,04	0,43	97,94	40,22 C6	
21,703	56,61	0,201		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	97,83	41,22 C6	
21,805	56,60	0,103		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,77	41,16 C6	
21,906	56,43	0,101		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,71	41,29 C6	
22,010	56,07	0,104		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,66	41,59 C6	
22,115	56,18	0,105		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,60	41,42 C6	
22,321	56,30	0,206		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	97,48	41,18 C6	
22,507	56,19	0,186		0			136,89	355	0,334	0,552	0,10	0,43	97,38	41,19 C6	
22,687	56,10	0,180		0			136,89	355	0,334	0,552	0,10	0,43	97,28	41,19 C6	
22,889	56,56	0,202		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	97,17	40,62 C6	
23,000	56,88	0,111		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,11	40,23 C6	
23,089	57,48	0,089		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	97,06	39,58 C6	
23,191	57,74	0,103		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	97,00	39,27 C6	
23,288	57,91	0,097		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	96,95	39,05 C6	
23,389	57,52	0,100		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	96,89	39,38 C6	
23,490	57,52	0,101		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	96,84	39,32 C6	
23,691	57,42	0,202		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	96,73	39,31 C6	
23,891	58,05	0,200		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	96,62	38,57 C6	
23,938	58,15	0,046		0			136,89	355	0,334	0,552	0,03	0,43	96,59	38,44 C6	
23,975	58,12	0,037		0			136,89	355	0,334	0,552	0,02	0,43	96,57	38,46 C6	
24,175	58,25	0,200		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	96,46	38,21 C6	
24,198	58,36	0,023		0			136,89	355	0,334	0,552	0,01	0,43	96,45	38,09 C6	
24,374	58,24	0,177		0			136,89	355	0,334	0,552	0,10	0,43	96,35	38,11 C6	
24,571	58,55	0,197		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	96,24	37,69 C6	
24,669	58,75	0,098		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	96,19	37,43 C6	
24,783	59,73	0,114		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	96,13	36,39 C6	
24,879	58,88	0,096		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	96,07	37,19 C6	
24,979	58,60	0,100		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	96,02	37,42 C6	
25,079	58,43	0,099		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	95,96	37,53 C6	
25,181	58,41	0,103		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,91	37,50 C6	
25,302	58,80	0,121		0			136,89	355	0,334	0,552	0,07	0,43	95,84	37,04 C6	
25,403	58,62	0,101		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,78	37,16 C6	
25,506	58,54	0,103		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,73	37,19 C6	
25,703	58,79	0,196		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	95,62	36,83 C6	
25,797	59,25	0,094		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	95,57	36,32 C6	
25,897	58,89	0,101		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,51	36,62 C6	
26,001	58,56	0,103		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,45	36,90 C6	
26,103	58,53	0,102		0			136,89	355	0,334	0,552	0,06	0,43	95,40	36,87 C6	
26,301	58,36	0,198		0			136,89	355	0,334	0,552	0,11	0,43	95,29	36,93 C6	
26,383	58,77	0,082		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	95,24	36,47 C6	
26,471	58,80	0,088		0			136,89	355	0,334	0,552	0,05	0,43	95,19	36,40 C6	
26,515	59,20	0,044	TS	1,503686	R4-5	11,16	136,89	355	0,334	0,552	0,02	0,43	95,17	36,37 C6	
26,614	59,18	0,099		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	95,09	35,91 C6	
26,714	59,37	0,100		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	95,01	35,63 C6	
26,923	59,33	0,210		0			124,22	315	0,297	0,824	0,17	0,50	94,83	35,51 C6	
27,122	59,73	0,199		0			124,22	315	0,297	0,824	0,16	0,50	94,67	34,94 C6	
27,319	60,42	0,197		0			124,22	315	0,297	0,824	0,16	0,50	94,51	34,09 C6	
27,426	59,37	0,107		0			124,22	315	0,297	0,824	0,09	0,50	94,42	35,05 C6	
27,525	59,24	0,099		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	94,34	35,10 C6	
27,655	60,21	0,130		0			124,22	315	0,297	0,824	0,11	0,50	94,23	34,02 C6	
27,855	59,90	0,200		0			124,22	315	0,297	0,824	0,16	0,50	94,06	34,16 C6	
28,060	59,79	0,205		0			124,22	315	0,297	0,824	0,17	0,50	93,90	34,11 C6	
28,264	59,57	0,204		0			124,22	315	0,297	0,824	0,17	0,50	93,73	34,15 C6	
28,458	59,53	0,194		0			124,22	315	0,297	0,824	0,16	0,50	93,57	34,04 C6	
28,574	60,09	0,116		0			124,22	315	0,297	0,824	0,10	0,50	93,47	33,38 C6	
28,668	60,19	0,094		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	93,39	33,21 C6	
28,841	61,57	0,173		0			124,22	315	0,297	0,824	0,14	0,50	93,25	31,69 C6	
28,976	61,21	0,135		0			124,22	315	0,297	0,824	0,11	0,50	93,14	31,93 C6	
29,019	61,55	0,043		0			124,22	315	0,297	0,824	0,04	0,50	93,11	31,56 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
29,060	62,03	0,042		0			124,22	315	0,297	0,824	0,03	0,50	93,07	31,04 C6	
29,112	61,96	0,051		0			124,22	315	0,297	0,824	0,04	0,50	93,03	31,07 C6	
29,161	60,81	0,049		0			124,22	315	0,297	0,824	0,04	0,50	92,99	32,18 C6	
29,328	58,92	0,167		0			124,22	315	0,297	0,824	0,14	0,50	92,85	33,93 C6	
29,547	59,54	0,218		0			124,22	315	0,297	0,824	0,18	0,50	92,67	33,13 C6	
29,749	60,30	0,203		0			124,22	315	0,297	0,824	0,17	0,50	92,50	32,21 C6	
29,959	60,30	0,210		0			124,22	315	0,297	0,824	0,17	0,50	92,33	32,03 C6	
30,058	60,43	0,099		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	92,25	31,82 C6	
30,160	60,38	0,102		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	92,16	31,78 C6	
30,269	60,67	0,109		0			124,22	315	0,297	0,824	0,09	0,50	92,08	31,41 C6	
30,364	61,91	0,095		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	92,00	30,09 C6	
30,465	64,07	0,101		0			124,22	315	0,297	0,824	0,08	0,50	91,91	27,85 C6	
30,505	65,56	0,040		0			124,22	315	0,297	0,824	0,03	0,50	91,88	26,32 C6	
30,624	67,59	0,119		0			124,22	355	0,334	0,461	0,05	0,39	91,83	24,24 C6	
30,720	67,80	0,098		0			124,22	355	0,334	0,461	0,04	0,39	91,78	23,99 C6	
30,721	67,80	0,001		0			124,22	315	0,285	1,001	0,00	0,54	125,00	57,21 C10	
30,820	67,80	0,099		0			124,22	315	0,285	1,001	0,10	0,54	124,90	57,11 C10	
30,919	66,57	0,099		0			124,22	315	0,285	1,001	0,10	0,54	124,80	58,23 C10	
31,019	65,47	0,100		0			124,22	315	0,285	1,001	0,10	0,54	124,70	59,23 C10	
31,123	65,05	0,104		0			124,22	315	0,285	1,001	0,10	0,54	124,60	59,55 C10	
31,332	64,33	0,209	T6	1,260527			124,22	315	0,285	1,001	0,21	0,54	124,39	60,05 C10	
31,439	64,43	0,108		0			122,96	315	0,285	0,982	0,11	0,54	124,28	59,85 C10	
31,536	64,90	0,097		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	124,19	59,28 C10	
31,635	65,28	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	124,09	58,81 C10	
31,734	66,73	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	123,99	57,26 C10	
31,814	66,92	0,080		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	123,91	56,99 C10	
31,891	66,20	0,076		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	123,84	57,64 C10	
31,938	64,63	0,047		0			122,96	315	0,285	0,982	0,05	0,54	123,79	59,16 C10	
32,029	61,96	0,091		0			122,96	315	0,285	0,982	0,09	0,54	123,70	61,75 C10	
32,156	58,75	0,127		0			122,96	315	0,285	0,982	0,12	0,54	123,58	64,83 C10	
32,247	57,18	0,091		0			122,96	315	0,285	0,982	0,09	0,54	123,49	66,31 C10	
32,346	55,86	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	123,39	67,53 C10	
32,476	54,53	0,130		0			122,96	315	0,285	0,982	0,13	0,54	123,26	68,73 C10	
32,603	53,52	0,127		0			122,96	315	0,285	0,982	0,12	0,54	123,14	69,62 C10	
32,745	52,35	0,142		0			122,96	315	0,285	0,982	0,14	0,54	123,00	70,65 C10	
32,881	51,46	0,135		0			122,96	315	0,285	0,982	0,13	0,54	122,87	71,41 C10	
32,981	50,74	0,100		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	122,77	72,03 C10	
33,081	50,25	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	122,67	72,42 C10	
33,274	49,35	0,194		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	122,48	73,13 C10	
33,475	48,21	0,201		0			122,96	315	0,285	0,982	0,20	0,54	122,28	74,07 C10	
33,680	47,03	0,205		0			122,96	315	0,285	0,982	0,20	0,54	122,08	75,05 C10	
33,876	46,83	0,196		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	121,89	75,06 C10	
33,977	46,95	0,101		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	121,79	74,84 C10	
34,067	47,55	0,090		0			122,96	315	0,285	0,982	0,09	0,54	121,70	74,15 C10	
34,172	47,24	0,105		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	121,60	74,36 C10	
34,207	45,95	0,035		0			122,96	315	0,285	0,982	0,03	0,54	121,56	75,61 C10	
34,272	44,97	0,065		0			122,96	315	0,285	0,982	0,06	0,54	121,50	76,54 C10	
34,346	44,43	0,074		0			122,96	315	0,285	0,982	0,07	0,54	121,43	77,00 C10	
34,396	43,08	0,050		0			122,96	315	0,285	0,982	0,05	0,54	121,38	78,30 C10	
34,425	42,13	0,029		0			122,96	315	0,285	0,982	0,03	0,54	121,35	79,22 C10	
34,520	40,70	0,096		0			122,96	315	0,285	0,982	0,09	0,54	121,26	80,55 C10	
34,620	40,08	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	121,16	81,08 C10	
34,813	38,95	0,194		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	120,97	82,02 C10	
35,011	38,23	0,198		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	120,77	82,54 C10	
35,078	38,24	0,067		0			122,96	315	0,285	0,982	0,07	0,54	120,71	82,47 C10	
35,175	39,08	0,097		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	120,61	81,53 C10	
35,368	38,53	0,193		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	120,42	81,89 C10	
35,466	36,99	0,097		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	120,33	83,34 C10	
35,569	36,04	0,104		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	120,23	84,19 C10	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
35,626	35,87	0,056		0			122,96	315	0,285	0,982	0,06	0,54	120,17	84,30 C10	
35,669	35,76	0,043		0			122,96	315	0,285	0,982	0,04	0,54	120,13	84,37 C10	
35,768	35,97	0,100		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	120,03	84,06 C10	
35,822	36,20	0,054		0			122,96	315	0,285	0,982	0,05	0,54	119,98	83,77 C10	
35,923	36,50	0,100		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	119,88	83,38 C10	
36,005	38,89	0,082		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	119,80	80,91 C10	
36,080	39,60	0,075		0			122,96	315	0,285	0,982	0,07	0,54	119,72	80,12 C10	
36,159	40,48	0,079		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	119,65	79,17 C10	
36,251	41,93	0,092		0			122,96	315	0,285	0,982	0,09	0,54	119,56	77,63 C10	
36,353	41,69	0,102		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	119,46	77,77 C10	
36,453	41,46	0,101		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	119,36	77,90 C10	
36,550	41,32	0,097		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	119,26	77,94 C10	
36,650	41,01	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	119,16	78,16 C10	
36,731	40,90	0,081		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	119,08	78,19 C10	
36,815	40,80	0,084		0			122,96	315	0,285	0,982	0,08	0,54	119,00	78,21 C10	
36,914	40,74	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	118,90	78,17 C10	
37,014	40,88	0,099		0			122,96	315	0,285	0,982	0,10	0,54	118,81	77,92 C10	
37,126	40,66	0,113		0			122,96	315	0,285	0,982	0,11	0,54	118,70	78,04 C10	
37,239	40,79	0,113		0			122,96	315	0,285	0,982	0,11	0,54	118,58	77,79 C10	
37,438	41,14	0,198		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	118,39	77,25 C10	
37,634	41,93	0,196		0			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	118,20	76,27 C10	
37,830	42,24	0,196	T7	1,102259			122,96	315	0,285	0,982	0,19	0,54	118,00	75,76 C10	
37,901	42,26	0,071		0			121,86	315	0,285	0,966	0,07	0,53	117,94	75,68 C10	
37,981	42,21	0,080		0			121,86	315	0,285	0,966	0,08	0,53	117,86	75,65 C10	
38,130	42,84	0,149		0			121,86	315	0,285	0,966	0,14	0,53	117,71	74,88 C10	
38,185	43,02	0,055		0			121,86	315	0,285	0,966	0,05	0,53	117,66	74,64 C10	
38,273	43,40	0,088		0			121,86	315	0,285	0,966	0,09	0,53	117,58	74,18 C10	
38,458	44,39	0,185		0			121,86	315	0,285	0,966	0,18	0,53	117,40	73,01 C10	
38,654	45,72	0,196		0			121,86	315	0,285	0,966	0,19	0,53	117,21	71,49 C10	
38,843	46,95	0,189		0			121,86	315	0,285	0,966	0,18	0,53	117,03	70,08 C10	
38,874	47,10	0,031		0			121,86	315	0,285	0,966	0,03	0,53	117,00	69,90 C10	
39,040	48,41	0,165		0			121,86	315	0,285	0,966	0,16	0,53	116,84	68,43 C10	
39,134	49,16	0,094		0			121,86	315	0,285	0,966	0,09	0,53	116,74	67,58 C10	
39,236	50,04	0,102		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,65	66,60 C10	
39,339	50,73	0,103		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,55	65,82 C10	
39,441	51,41	0,102		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,45	65,04 C10	
39,544	52,26	0,103		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,35	64,09 C10	
39,644	53,50	0,100		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,25	62,75 C10	
39,746	55,61	0,103		0			121,86	315	0,285	0,966	0,10	0,53	116,15	60,54 C10	
39,817	57,04	0,071		0			121,86	315	0,297	0,796	0,06	0,49	116,10	59,05 C6	
39,918	57,98	0,101		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	116,02	58,04 C6	
40,022	58,27	0,104		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	115,93	57,66 C6	
40,121	58,34	0,098		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	115,85	57,52 C6	
40,220	58,73	0,099		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	115,78	57,05 C6	
40,417	59,16	0,197		0			121,86	315	0,297	0,796	0,16	0,49	115,62	56,46 C6	
40,618	59,32	0,201		0			121,86	315	0,297	0,796	0,16	0,49	115,46	56,14 C6	
40,813	59,83	0,196		0			121,86	315	0,297	0,796	0,16	0,49	115,30	55,47 C6	
41,014	59,59	0,200		0			121,86	315	0,297	0,796	0,16	0,49	115,14	55,55 C6	
41,114	59,42	0,100		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	115,06	55,65 C6	
41,211	59,03	0,097		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	114,99	55,96 C6	
41,305	59,04	0,094		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	114,91	55,88 C6	
41,406	59,12	0,101		0			121,86	315	0,297	0,796	0,08	0,49	114,83	55,71 C6	
41,465	59,95	0,059	T8	0,01112			121,86	315	0,297	0,796	0,05	0,49	114,79	54,84 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 1 (BAHIA CREEK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	l tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	59,95		78				58,78						114,785	54,84	
0,500	61,15	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	114,467	53,32	C6
1,000	60,85	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	114,150	53,30	C6
1,500	63,88	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	113,832	49,95	C6
2,000	60,16	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	113,514	53,35	C6
2,500	62,10	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	113,197	51,10	C6
3,000	59,40	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	112,879	53,48	C6
3,500	61,50	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	112,561	51,06	C6
4,000	66,62	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	112,244	45,62	C6
4,500	57,62	0,500		0			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	111,926	54,31	C6
5,000	48,64	0,500	B1	2,979127			58,78	250	0,235	0,635	0,32	0,38	111,608	62,97	C6
5,500	37,20	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	111,320	74,12	C6
6,000	41,74	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	111,031	69,29	C6
6,500	60,89	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	110,743	49,85	C6
7,000	59,12	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	110,454	51,33	C6
7,300	60,73	0,300		0			55,80	250	0,235	0,577	0,17	0,36	110,281	49,55	C6
7,500	61,80	0,200		0			55,80	250	0,235	0,577	0,12	0,36	110,166	48,37	C6
8,000	60,35	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	109,877	49,53	C6
8,500	59,40	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	109,589	50,19	C6
9,000	58,29	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	109,300	50,01	C6
9,500	58,45	0,500		0			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	109,012	50,56	C6
10,000	60,20	0,500	B2	2,825512			55,80	250	0,235	0,577	0,29	0,36	108,723	48,52	C6
10,500	60,03	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	108,461	48,43	C6
11,000	59,88	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	108,199	48,32	C6
11,500	60,67	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	107,937	47,27	C6
12,000	62,29	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	107,675	45,38	C6
12,500	62,18	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	107,413	45,23	C6
13,000	62,37	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	107,151	44,78	C6
13,500	62,75	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	106,889	44,14	C6
14,000	63,55	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	106,627	43,08	C6
14,500	59,95	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	106,365	46,41	C6
14,900	60,91	0,400		0			52,97	250	0,235	0,524	0,21	0,34	106,155	45,25	C6
15,500	56,43	0,600		0			52,97	250	0,235	0,524	0,31	0,34	105,841	49,41	C6
16,000	59,04	0,500		0			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	105,579	46,54	C6
16,400	63,25	0,400		0			52,97	250	0,235	0,524	0,21	0,34	105,369	42,12	C6
17,000	60,41	0,600		0			52,97	250	0,235	0,524	0,31	0,34	105,054	44,64	C6
17,500	58,14	0,500	B3	3,323719			52,97	250	0,235	0,524	0,26	0,34	104,792	46,65	C6
18,000	58,48	0,500		0			49,65	250	0,235	0,465	0,23	0,32	104,560	46,08	C6
18,500	57,43	0,500		0			49,65	250	0,235	0,465	0,23	0,32	104,328	46,90	C6
19,000	56,57	0,500		0			49,65	250	0,235	0,465	0,23	0,32	104,095	47,53	C6
19,500	57,28	0,500		0			49,65	250	0,235	0,465	0,23	0,32	103,863	46,58	C6
20,000	60,99	0,500		0			49,65	250	0,235	0,465	0,23	0,32	103,630	42,64	C6
20,200	65,33	0,200		0			49,65	200	0,188	1,382	0,28	0,50	103,354	38,02	C6
20,400	65,66	0,200		0			49,65	200	0,188	1,382	0,28	0,50	103,078	37,42	C6
21,000	62,58	0,600		0			49,65	200	0,188	1,382	0,83	0,50	102,248	39,67	C6
21,500	62,61	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	101,557	38,95	C6
22,000	63,60	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	100,866	37,27	C6
22,500	63,16	0,500		0			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	100,175	37,01	C6
23,000	63,93	0,500	B4	3,182903			49,65	200	0,188	1,382	0,69	0,50	99,484	35,55	C6
23,500	63,05	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	98,872	35,82	C6
24,000	65,46	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	98,261	32,80	C6
24,500	66,24	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	97,650	31,41	C6
25,000	66,80	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	97,039	30,24	C6
25,500	67,14	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	96,427	29,29	C6
26,000	67,23	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	95,816	28,59	C6
26,500	69,00	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	95,205	26,20	C6
27,000	68,92	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	94,593	25,67	C6
27,500	69,97	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	93,982	24,01	C6
28,000	68,57	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	93,371	24,80	C6

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L 1 (BAHIA CREEK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
28,300	70,01	0,300		0			46,46	200	0,188	1,223	0,37	0,46	93,004	22,99 C6	
28,500	70,97	0,200		0			46,46	200	0,188	1,223	0,24	0,46	92,759	21,79 C6	
29,000	69,11	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	92,148	23,04 C6	
29,500	69,13	0,500		0			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	91,537	22,41 C6	
30,000	67,21	0,500	B5	3,457201			46,46	200	0,188	1,223	0,61	0,46	90,926	23,72 C6	
30,500	67,16	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	90,396	23,24 C6	
31,000	67,44	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	89,866	22,43 C6	
31,500	67,89	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	89,336	21,45 C6	
32,000	70,68	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	88,807	18,13 C6	
32,500	76,31	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	88,277	11,97 C6	
33,000	75,75	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	87,747	12,00 C6	
33,500	76,34	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	87,217	10,88 C6	
34,000	77,17	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	86,688	9,52 C6	
34,500	77,34	0,500		0			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	86,158	8,82 C6	
35,000	78,24	0,500	B6	3,389381			43,01	200	0,188	1,059	0,53	0,43	85,628	7,39 C6	
35,500	77,73	0,500		0			39,62	200	0,188	0,910	0,46	0,40	85,173	7,44 C6	
36,050	78,83	0,550		0			39,62	200	0,188	0,910	0,50	0,40	84,673	5,84 C6	
36,600	78,39	0,550		0			39,62	200	0,188	0,910	0,50	0,40	84,172	5,78 C6	
36,950	82,95	0,350	B7	39,61741			39,62	200	0,188	0,910	0,32	0,40	83,854	0,90 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 100%

Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 2 (LA LOBERIA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	69,35		T8				63,08						114,785	54,84	
0,500	60,69	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	113,708	53,02 C6	
1,000	58,65	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	112,631	53,98 C6	
1,500	59,03	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	111,554	52,52 C6	
2,000	58,59	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	110,478	51,89 C6	
2,500	58,35	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	109,401	51,05 C6	
3,000	60,79	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	108,324	47,53 C6	
3,500	59,59	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	107,247	47,66 C6	
4,000	57,19	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	106,170	48,98 C6	
4,500	56,89	0,500		0			63,08	200	0,188	2,154	1,08	0,63	105,093	48,20 C6	
5,000	48,49	0,500	L1	4,192961			63,08	200	0,181	2,618	1,31	0,68	103,784	55,29 C10	
5,500	42,75	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	102,631	59,88 C10	
5,700	37,35	0,200		0			58,89	200	0,181	2,305	0,46	0,64	102,170	64,82 C10	
5,900	32,72	0,200		0			58,89	200	0,181	2,305	0,46	0,64	101,709	68,99 C10	
6,500	23,86	0,600		0			58,89	200	0,181	2,305	1,38	0,64	100,326	76,47 C10	
7,000	18,52	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	99,173	80,65 C10	
7,500	11,20	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	98,021	86,82 C10	
8,000	8,39	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	96,868	88,48 C10	
8,500	5,72	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	95,716	90,00 C10	
9,000	6,09	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	94,563	88,47 C10	
9,500	6,16	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	93,410	87,25 C10	
10,000	6,68	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	92,258	85,58 C10	
10,500	11,29	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	91,105	79,82 C10	
11,000	12,12	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	89,952	77,83 C10	
11,500	12,65	0,500		0			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	88,800	76,15 C10	
12,000	10,80	0,500	L2	7,609534			58,89	200	0,181	2,305	1,15	0,64	87,647	76,85 C10	
12,500	8,58	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	86,755	78,18 C10	
13,000	10,71	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	85,863	75,15 C10	
13,500	11,60	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	84,971	73,37 C10	
14,000	11,79	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	84,079	72,29 C10	
14,500	13,49	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	83,187	69,70 C10	
15,000	21,70	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	82,295	60,59 C10	
15,500	14,67	0,500		0			51,28	200	0,181	1,784	0,89	0,55	81,403	66,73 C10	
16,000	36,11	0,500		0			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	80,669	44,56 C6	
16,200	39,62	0,200		0			51,28	200	0,188	1,468	0,29	0,51	80,375	40,76 C6	
16,500	44,90	0,300		0			51,28	200	0,188	1,468	0,44	0,51	79,935	35,04 C6	
17,000	51,01	0,500		0			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	79,201	28,19 C6	
17,500	51,81	0,500		0			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	78,468	26,66 C6	
18,000	52,98	0,500		0			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	77,734	24,75 C6	
18,500	52,57	0,500		0			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	77,000	24,43 C6	
19,000	50,11	0,500	L3	3,984959			51,28	200	0,188	1,468	0,73	0,51	76,266	26,16 C6	
19,500	49,42	0,500		0			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	75,635	26,21 C6	
20,000	43,52	0,500		0			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	75,003	31,48 C6	
20,500	49,17	0,500		0			47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	74,371	25,20 C6	
21,000	50,32	0,500	L4	4,193364	0 R6	8,64	47,29	200	0,188	1,263	0,63	0,47	73,740	23,42 C6	
21,500	51,51	0,500		0			37,66	160	0,151	2,453	1,23	0,59	72,513	21,00 C6	
22,000	59,68	0,500		0			37,66	160	0,151	2,453	1,23	0,59	71,287	11,61 C6	
22,200	60,42	0,200		0			37,66	160	0,151	2,453	0,49	0,59	70,796	10,38 C6	
22,500	61,54	0,300		0			37,66	160	0,151	2,453	0,74	0,59	70,061	8,52 C6	
23,000	60,27	0,500	L4	4,193364			37,66	160	0,151	2,453	1,23	0,59	68,834	8,56 C6	
23,500	52,17	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	67,849	15,68 C6	
24,000	57,58	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	66,863	9,28 C6	
24,500	48,51	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	65,878	17,37 C6	
25,000	47,83	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	64,892	17,06 C6	
25,500	45,21	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	63,907	18,70 C6	
26,000	42,57	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	62,921	20,35 C6	
26,500	45,53	0,500		0			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	61,936	16,41 C6	
27,000	45,00	0,500	L5	3,463894			33,46	160	0,151	1,971	0,99	0,52	60,950	15,95 C6	
27,500	44,74	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	60,145	15,41 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L 2 (LA LOBERÍA)														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
28,000	45,14	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	59,340	14,20 C6	
28,500	44,32	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	58,535	14,22 C6	
29,000	43,14	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	57,731	14,59 C6	
29,500	43,20	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	56,926	13,73 C6	
30,000	44,79	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	56,121	11,33 C6	
30,500	38,78	0,500		0			30,00	160	0,151	1,610	0,80	0,47	55,316	16,54 C6	
30,700	38,78	0,200	L6	29,99974			30,00	160	0,151	1,610	0,32	0,47	54,994	16,21 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 3															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	45,34		T3				21,55						103,787	58,45	
5,350	50,00	5,350	M1	1,149052			21,55	160	0,151	0,872	4,67	0,34	99,119	49,12 C6	
8,600	62,50	3,250	M2	0,487751			20,40	160	0,151	0,788	2,56	0,32	96,557	34,06 C6	
12,200	62,50	3,600	M3	0,965312			19,91	160	0,151	0,754	2,71	0,31	93,844	31,34 C6	
15,500	68,16	3,300	M4	0,754238		5,06	18,95	160	0,151	0,687	2,27	0,30	91,575	23,42 C6	
15,501	70,00	0,001		0			13,13	160	0,151	0,349	0,00	0,20	91,575	21,57 C6	
19,000	62,00	3,499	M16	1,455046			13,13	160	0,151	0,349	1,22	0,20	90,355	28,36 C6	
23,500	62,00	4,500	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,280	1,26	0,18	89,093	27,09 C6	
29,000	62,00	5,500	M6	1,629142			9,40	160	0,151	0,188	1,03	0,15	88,061	26,06 C6	
35,000	75,00	6,000	M7	1,367455		5,17	7,77	160	0,151	0,132	0,79	0,12	87,2646	12,27 C6	
40,000	75,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,410	2,05	0,12	85,218	10,22 C6	

RAMAL 3A														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	75,00		M7				5,17						87,270	12,27	
4,800	75,00	4,800	M13	1,382653			5,17	110	0,104	0,384	1,84	0,17	85,428	10,43 C6	
9,750	75,00	4,950	M14	1,8853			3,79	90	0,085	0,579	2,86	0,19	82,564	7,56 C6	
17,650	75,00	7,900	M15	1,903742			1,90	75	0,071	0,390	3,08	0,14	79,481	4,48 C6	

RAMAL 3B														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	68,16		M4				5,06						91,575	23,42	
4,800	65,16	4,800	M11	1,711587			5,06	75	0,071	2,389	11,47	0,36	80,110	14,95 C6	
12,600	70,00	7,800	M12	3,351862			3,35	75	0,071	1,113	8,68	0,24	71,432	1,43 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 4															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	59,20		T3				6,68						95,1696	35,97	
5,000	62,50	5,000	N1	0			6,68	90	0,085	1,652	8,26	0,33	86,912	24,41	C6
9,900	50,00	4,900	N2	0,906163	4A,4B	3,05	6,68	90	0,085	1,652	8,09	0,33	78,819	28,82	C6
14,300	50,00	4,400	N3	0			2,72	75	0,071	0,757	3,33	0,19	75,486	25,49	C6
18,740	50,00	4,440	N4	2,72342			2,72	75	0,071	0,757	3,36	0,19	72,124	22,12	C6

RAMAL 4A														Clase
Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Veloc.				Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Diametro Comercial	Perdida de carga j unit	Interno	Jtramo			
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m	

0,000	50,00		N2				1,39						78,819	28,82	
4,800	53,91	4,800	N5	1,388616			1,39	63	0,059	0,513	2,46	0,14	76,357	22,45	C6

RAMAL 4B														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,00		N2				1,66						78,819	28,82	
5,100	62,60	5,100	N6	1,657835			1,66	63	0,059	0,712	3,63	0,17	75,187	12,59	C6

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 5															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	69,20		T5				4,49						95,1696	35,97	
4,800	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	63	0,059	4,501	21,61	0,45	73,563	23,56 C6	
9,800	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,140	10,70	0,30	62,862	12,86 C6	
12,800	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,771	2,31	0,17	60,549	10,55 C6	

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 6															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,32		L7				9,64						73,740	23,42	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	125	0,118	0,655	7,47	0,25	66,268	16,27	C6
15,550	50,00	4,150	S7		0 R6A	1,31	8,03	110	0,104	0,866	3,59	0,26	62,673	12,67	C6
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	90	0,085	1,670	0,58	0,33	62,089	12,09	C6
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	90	0,085	0,907	3,90	0,24	58,187	8,19	C6
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	90	0,085	0,378	0,95	0,15	57,241	7,24	C6
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,913	3,65	0,21	53,591	3,59	C6

RAMAL 6A															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

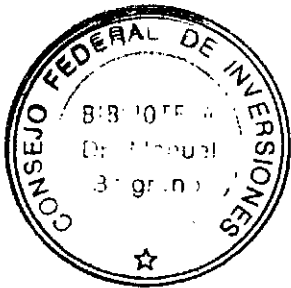
0,000	50,00		S7				1,31						62,673	12,67	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,461	0,16	0,13	62,512	12,51	C6

Planillas A2-3

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 100%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL 7															
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Δtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	45,34		T3				10,54						103,787	58,45	
5,250	50,00	5,250	V1	0,928734			10,54	110	0,104	1,433	7,53	0,35	96,261	46,26	C6
10,850	50,00	5,600	V2	0,735799			9,61	110	0,104	1,208	6,77	0,32	89,495	39,50	C6
14,650	50,00	3,800	V3	0			8,87	90	0,085	2,796	10,63	0,44	78,869	28,87	C6
18,650	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	90	0,085	2,796	11,19	0,44	67,684	17,68	C6
23,800	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	75	0,071	2,743	14,13	0,39	53,555	3,56	C6



Planillas A2-4
Planillas de dimensionado

Alternativa 2 - Etapa 2

Porcentaje considerado del caudal para Ganadería: **100%**

Porcentaje considerado del caudal para Turismo: **42%**
 Porcentaje considerado del caudal para Riego: **84%**

Altura de Bombeo en el Punto T1: **100 mts**
 Altura de Bombeo en el Punto T6: **0 mts**

Caudal Total: **130,919 m3/h**

Año	Etapas	% Ganadería	%Turismo	%Riego	Altura Bombeo T1	Altura Bombeo T6
9	1	87%	14%	40%	85	0
20	2	100%	42%	84%	100	0
30	3	100%	100%	100%	100	55

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	J unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h						m/s	m		
0,000	14,11		T1			130,92							114,13	100,00	
0,186	15,82	0,186		0		130,92	355	0,321	0,616	0,11	0,45	113,99	98,17	C10	
0,280	16,54	0,094		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,93	97,39	C10	
0,367	17,72	0,087		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	113,88	96,16	C10	
0,465	18,70	0,098		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,82	95,12	C10	
0,546	19,40	0,081		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	113,77	94,37	C10	
0,638	20,05	0,092		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,71	93,67	C10	
0,720	20,87	0,082		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	113,66	92,79	C10	
0,815	21,57	0,095		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,60	92,03	C10	
0,904	22,25	0,089		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	113,55	91,30	C10	
0,996	22,83	0,093		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,49	90,66	C10	
1,087	23,99	0,090		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,44	89,45	C10	
1,180	25,12	0,094		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,38	88,25	C10	
1,273	26,49	0,092		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,32	86,83	C10	
1,375	27,38	0,102		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,26	85,88	C10	
1,477	28,70	0,103		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,20	84,49	C10	
1,594	30,07	0,117		0		130,92	355	0,321	0,616	0,07	0,45	113,12	83,05	C10	
1,700	31,39	0,106		0		130,92	355	0,321	0,616	0,07	0,45	113,06	81,67	C10	
1,791	32,36	0,091		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	113,00	80,64	C10	
1,884	33,32	0,093		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,94	79,63	C10	
1,979	33,72	0,095		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,89	79,17	C10	
2,075	33,81	0,097		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,83	79,01	C10	
2,169	34,29	0,093		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,77	78,48	C10	
2,260	34,92	0,091		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,71	77,79	C10	
2,355	35,52	0,095		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,65	77,13	C10	
2,444	35,88	0,089		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	112,60	76,72	C10	
2,537	36,53	0,094		0		130,92	355	0,321	0,616	0,06	0,45	112,54	76,01	C10	
2,604	37,54	0,067		0		130,92	355	0,321	0,616	0,04	0,45	112,50	74,96	C10	
2,688	39,10	0,084		0		130,92	355	0,321	0,616	0,05	0,45	112,45	73,35	C10	
2,750	40,55	0,062		0		130,92	355	0,321	0,616	0,04	0,45	112,41	71,87	C10	
2,804	42,27	0,055		0		130,92	355	0,321	0,616	0,03	0,45	112,38	70,11	C10	
2,847	43,74	0,043		0		130,92	355	0,321	0,616	0,03	0,45	112,35	68,61	C10	
2,885	45,99	0,038		0		130,92	355	0,321	0,616	0,02	0,45	112,33	66,34	C10	
2,918	47,48	0,033		0		130,92	355	0,321	0,616	0,02	0,45	112,31	64,83	C10	
2,944	49,66	0,026		0		130,92	355	0,321	0,616	0,02	0,45	112,29	62,63	C10	
2,957	51,16	0,013		0		130,92	355	0,321	0,616	0,01	0,45	112,28	61,13	C10	
2,981	53,42	0,024		0		130,92	355	0,334	0,508	0,01	0,41	112,27	58,85	C6	
3,004	54,62	0,023		0		130,92	355	0,334	0,508	0,01	0,41	112,26	57,64	C6	
3,026	56,74	0,022		0		130,92	355	0,334	0,508	0,01	0,41	112,25	55,51	C6	
3,060	55,58	0,034		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	112,23	56,65	C6	
3,088	53,76	0,028		0		130,92	355	0,334	0,508	0,01	0,41	112,22	58,46	C6	
3,138	56,83	0,050		0		130,92	355	0,334	0,508	0,03	0,41	112,19	55,36	C6	
3,164	58,38	0,025		0		130,92	355	0,334	0,508	0,01	0,41	112,18	53,80	C6	
3,194	57,22	0,030		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	112,16	54,95	C6	
3,237	56,02	0,043		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	112,14	56,12	C6	
3,274	57,57	0,038		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	112,12	54,55	C6	
3,364	57,03	0,090		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	112,08	55,05	C6	
3,443	57,44	0,079		0		130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	112,04	54,60	C6	
3,485	56,15	0,042		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	112,01	55,87	C6	
3,525	56,38	0,040		0		130,92	355	0,334	0,508	0,02	0,41	111,99	55,62	C6	
3,602	57,75	0,077		0		130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	111,96	54,21	C6	
3,687	57,86	0,085		0		130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	111,91	54,06	C6	
3,769	58,13	0,083		0		130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	111,87	53,74	C6	
3,863	57,95	0,093		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,82	53,88	C6	
3,955	57,41	0,092		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,78	54,37	C6	
4,051	57,59	0,096		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,73	54,14	C6	
4,143	57,75	0,092		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,68	53,93	C6	
4,240	57,70	0,098		0		130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,63	53,94	C6	
4,371	58,19	0,131		0		130,92	355	0,334	0,508	0,07	0,41	111,56	53,38	C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva km	C. Terreno mts	Longitud del Tramo km	Punto	Caudal Asignado al Punto m3/h	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo m3/h	Diametro		Pérdida de carga		Veloc. m/s	Piezomé- trica m	Presión	
					Ramal	Caudal m3/h		Comercial mm	Interno m	j unit m/km	J tramo m				
4,467	57,69	0,096		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,52	53,83	C6
4,557	57,77	0,090		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,47	53,70	C6
4,648	57,85	0,091		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,42	53,57	C6
4,744	57,88	0,096		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,38	53,50	C6
4,824	57,85	0,080		0			130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	111,33	53,49	C6
4,915	57,58	0,091		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,29	53,71	C6
5,011	57,52	0,096		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,24	53,72	C6
5,101	57,41	0,090		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,19	53,79	C6
5,194	57,37	0,093		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,15	53,77	C6
5,282	57,44	0,089		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,10	53,66	C6
5,381	57,39	0,098		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,05	53,67	C6
5,479	57,46	0,098		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	111,00	53,54	C6
5,570	57,87	0,091		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,96	53,09	C6
5,657	58,36	0,088		0			130,92	355	0,334	0,508	0,04	0,41	110,91	52,55	C6
5,754	58,10	0,097		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,86	52,76	C6
5,845	58,06	0,091		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,82	52,76	C6
5,938	58,12	0,093		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,77	52,65	C6
6,029	58,33	0,091		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,72	52,39	C6
6,124	58,50	0,095		0			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,67	52,18	C6
6,217	58,62	0,093	T2	0,824285			130,92	355	0,334	0,508	0,05	0,41	110,63	52,01	C6
6,313	58,51	0,096		0			130,09	355	0,334	0,502	0,05	0,41	110,58	52,07	C6
6,410	58,36	0,097		0			130,09	355	0,334	0,502	0,05	0,41	110,53	52,17	C6
6,509	58,44	0,100		0			130,09	355	0,334	0,502	0,05	0,41	110,48	52,04	C6
6,537	58,86	0,027		0			130,09	355	0,334	0,502	0,01	0,41	110,47	51,61	C6
6,557	58,45	0,021		0			130,09	355	0,334	0,502	0,01	0,41	110,46	52,00	C6
6,820	59,38	0,263		0			130,09	355	0,334	0,502	0,13	0,41	110,32	50,95	C6
7,172	59,69	0,352		0			130,09	355	0,334	0,502	0,18	0,41	110,15	50,46	C6
7,495	59,08	0,323		0			130,09	355	0,334	0,502	0,16	0,41	109,99	50,90	C6
7,676	59,00	0,181		0			130,09	355	0,334	0,502	0,09	0,41	109,89	50,90	C6
8,296	50,19	0,620		0			130,09	355	0,334	0,502	0,31	0,41	109,58	59,40	C6
8,845	49,98	0,549		0			130,09	355	0,334	0,502	0,28	0,41	109,31	59,32	C6
9,224	51,86	0,379		0			130,09	355	0,334	0,502	0,19	0,41	109,12	57,26	C6
9,822	56,82	0,598		0			130,09	355	0,334	0,502	0,30	0,41	108,82	52,00	C6
10,425	59,21	0,603		0			130,09	355	0,334	0,502	0,30	0,41	108,51	49,30	C6
11,027	61,86	0,602		0			130,09	355	0,334	0,502	0,30	0,41	108,21	46,36	C6
11,217	61,35	0,190		0			130,09	355	0,334	0,502	0,10	0,41	108,12	46,77	C6
11,400	47,70	0,183		0			130,09	355	0,321	0,609	0,11	0,45	108,00	60,31	C10
11,481	45,36	0,081	T3	0,58266	R3+R7	32,09	130,09	355	0,321	0,609	0,05	0,45	107,95	62,61	C10
11,682	42,42	0,200		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,88	65,46	C10
11,890	40,18	0,209		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,81	67,63	C10
12,080	38,62	0,190		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,74	69,12	C10
12,272	38,61	0,192		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,67	69,07	C10
12,472	38,61	0,200		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,60	68,99	C10
12,663	39,32	0,191		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,53	68,21	C10
12,857	40,92	0,194		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,46	66,54	C10
13,060	43,19	0,203		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,39	64,20	C10
13,255	45,52	0,195		0			97,44	355	0,321	0,357	0,07	0,33	107,32	61,80	C10
13,419	48,52	0,164		0			97,44	355	0,321	0,357	0,06	0,33	107,26	58,74	C10
13,537	50,70	0,118		0			97,44	355	0,334	0,294	0,03	0,31	107,23	56,53	C6
13,648	53,74	0,111		0			97,44	355	0,334	0,294	0,03	0,31	107,20	53,45	C6
13,726	56,90	0,078		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	107,17	50,27	C6
13,776	60,48	0,050		0			97,44	355	0,334	0,294	0,01	0,31	107,16	46,68	C6
13,826	62,60	0,050		0			97,44	355	0,334	0,294	0,01	0,31	107,14	44,54	C6
13,871	60,94	0,045		0			97,44	355	0,334	0,294	0,01	0,31	107,13	46,19	C6
13,930	59,92	0,059		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	107,11	47,19	C6
14,000	59,67	0,070		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	107,09	47,43	C6
14,151	59,44	0,152		0			97,44	355	0,334	0,294	0,04	0,31	107,05	47,60	C6
14,346	59,36	0,195		0			97,44	355	0,334	0,294	0,06	0,31	106,99	47,64	C6
14,544	59,90	0,197		0			97,44	355	0,334	0,294	0,06	0,31	106,93	47,03	C6

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
14,734	61,49	0,191		0			97,44	355	0,334	0,294	0,06	0,31	106,88	45,39	C6
14,889	62,92	0,155		0			97,44	355	0,334	0,294	0,05	0,31	106,83	43,91	C6
15,082	62,40	0,193		0			97,44	355	0,334	0,294	0,06	0,31	106,77	44,38	C6
15,148	62,25	0,066		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	106,76	44,50	C6
15,209	60,91	0,062		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	106,74	45,83	C6
15,399	60,77	0,189		0			97,44	355	0,334	0,294	0,06	0,31	106,68	45,91	C6
15,483	60,82	0,084		0			97,44	355	0,334	0,294	0,02	0,31	106,66	45,84	C6
15,583	59,38	0,100		0			97,44	355	0,334	0,294	0,03	0,31	106,63	47,25	C6
15,686	58,49	0,103		0			97,44	355	0,334	0,294	0,03	0,31	106,60	48,10	C6
15,788	58,54	0,103	T4	2,631344			97,44	355	0,334	0,294	0,03	0,31	106,57	48,03	C6
15,988	58,42	0,199		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,51	48,10	C6
16,191	57,72	0,203		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,45	48,74	C6
16,390	57,99	0,199		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,40	48,41	C6
16,488	58,17	0,098		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	106,37	48,20	C6
16,582	57,78	0,095		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	106,34	48,56	C6
16,782	57,51	0,200		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,29	48,78	C6
16,980	57,52	0,198		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,23	48,72	C6
17,177	57,52	0,197		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,18	48,66	C6
17,376	57,53	0,199		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,12	48,59	C6
17,498	58,59	0,122		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	106,09	47,50	C6
17,598	59,23	0,100		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	106,06	46,83	C6
17,798	59,48	0,200		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	106,01	46,53	C6
17,994	59,03	0,197		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	105,95	46,92	C6
18,181	57,04	0,187		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	105,90	48,86	C6
18,283	56,63	0,102		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,87	49,24	C6
18,380	57,16	0,098		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,84	48,68	C6
18,513	59,82	0,133		0			94,81	355	0,334	0,280	0,04	0,30	105,81	45,98	C6
18,604	60,56	0,091		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,78	45,22	C6
18,702	61,76	0,098		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,75	43,99	C6
18,800	61,77	0,098		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,72	43,95	C6
18,901	62,36	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,70	43,34	C6
18,961	62,95	0,060		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,68	42,73	C6
19,018	59,73	0,057		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,66	45,93	C6
19,084	56,90	0,066		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,65	48,74	C6
19,153	54,13	0,069		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,63	51,49	C6
19,298	50,30	0,145		0			94,81	355	0,334	0,280	0,04	0,30	105,59	55,29	C6
19,375	48,89	0,077		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,56	56,68	C6
19,474	46,80	0,099		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,54	58,74	C6
19,500	46,79	0,025		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	105,53	58,74	C6
19,665	45,36	0,166		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	105,48	60,12	C6
19,730	45,41	0,065		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,46	60,06	C6
19,856	45,77	0,125		0			94,81	355	0,334	0,280	0,04	0,30	105,43	59,66	C6
20,013	48,17	0,157		0			94,81	355	0,334	0,280	0,04	0,30	105,39	57,21	C6
20,116	50,88	0,104		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,36	54,48	C6
20,164	52,74	0,048		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	105,34	52,60	C6
20,201	53,97	0,037		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	105,33	51,37	C6
20,249	57,31	0,047		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	105,32	48,01	C6
20,278	56,67	0,029		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	105,31	48,65	C6
20,358	54,65	0,080		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,29	50,64	C6
20,424	55,08	0,067		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,27	50,19	C6
20,496	56,57	0,072		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,25	48,68	C6
20,592	57,54	0,096		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,22	47,69	C6
20,693	57,69	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	105,20	47,50	C6
20,896	57,21	0,203		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	105,14	47,93	C6
21,097	57,92	0,201		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	105,08	47,16	C6
21,168	57,46	0,071		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,06	47,61	C6
21,226	56,75	0,058		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	105,05	48,30	C6
21,422	56,79	0,197		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,99	48,20	C6
21,502	57,72	0,079		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	104,97	47,25	C6

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	J unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
21,703	56,61	0,201		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,91	48,31 C6	
21,805	56,60	0,103		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,88	48,28 C6	
21,906	56,43	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,86	48,43 C6	
22,010	56,07	0,104		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,83	48,76 C6	
22,115	56,18	0,105		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,80	48,62 C6	
22,321	56,30	0,206		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,74	48,44 C6	
22,507	56,19	0,186		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	104,69	48,50 C6	
22,687	56,10	0,180		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	104,64	48,54 C6	
22,889	56,56	0,202		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,58	48,03 C6	
23,000	56,88	0,111		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,55	47,67 C6	
23,089	57,48	0,089		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	104,53	47,05 C6	
23,191	57,74	0,103		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,50	46,76 C6	
23,288	57,91	0,097		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,47	46,57 C6	
23,389	57,52	0,100		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,44	46,93 C6	
23,490	57,52	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,41	46,89 C6	
23,691	57,42	0,202		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,36	46,94 C6	
23,891	58,05	0,200		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,30	46,25 C6	
23,938	58,15	0,046		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	104,29	46,13 C6	
23,975	58,12	0,037		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	104,28	46,16 C6	
24,175	58,25	0,200		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,22	45,97 C6	
24,198	58,36	0,023		0			94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	104,22	45,86 C6	
24,374	58,24	0,177		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	104,17	45,92 C6	
24,571	58,55	0,197		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	104,11	45,56 C6	
24,669	58,75	0,098		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,08	45,33 C6	
24,783	59,73	0,114		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,05	44,32 C6	
24,879	58,88	0,096		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,03	45,15 C6	
24,979	58,60	0,100		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	104,00	45,40 C6	
25,079	58,43	0,099		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,97	45,54 C6	
25,181	58,41	0,103		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,94	45,53 C6	
25,302	58,80	0,121		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,91	45,11 C6	
25,403	58,62	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,88	45,26 C6	
25,506	58,54	0,103		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,85	45,31 C6	
25,703	58,79	0,196		0			94,81	355	0,334	0,280	0,05	0,30	103,80	45,01 C6	
25,797	59,25	0,094		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,77	44,52 C6	
25,897	58,89	0,101		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,74	44,85 C6	
26,001	58,56	0,103		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,71	45,15 C6	
26,103	58,53	0,102		0			94,81	355	0,334	0,280	0,03	0,30	103,68	45,16 C6	
26,301	58,36	0,198		0			94,81	355	0,334	0,280	0,06	0,30	103,63	45,27 C6	
26,383	58,77	0,082		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	103,61	44,83 C6	
26,471	58,80	0,088		0			94,81	355	0,334	0,280	0,02	0,30	103,58	44,78 C6	
26,519	59,20	0,044	75	503886	R4-5	11,16	94,81	355	0,334	0,280	0,01	0,30	103,57	44,37 C6	
26,614	59,18	0,099		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	103,53	44,35 C6	
26,714	59,37	0,100		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	103,49	44,12 C6	
26,923	59,33	0,210		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	103,41	44,08 C6	
27,122	59,73	0,199		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	103,34	43,61 C6	
27,319	60,42	0,197		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	103,26	42,84 C6	
27,426	59,37	0,107		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	103,22	43,85 C6	
27,525	59,24	0,099		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	103,18	43,95 C6	
27,655	60,21	0,130		0			82,15	315	0,297	0,383	0,05	0,33	103,13	42,92 C6	
27,855	59,90	0,200		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	103,05	43,15 C6	
28,060	59,79	0,205		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	102,98	43,19 C6	
28,264	59,57	0,204		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	102,90	43,32 C6	
28,458	59,53	0,194		0			82,15	315	0,297	0,383	0,07	0,33	102,82	43,29 C6	
28,574	60,09	0,116		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,78	42,69 C6	
28,668	60,19	0,094		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,74	42,56 C6	
28,841	61,57	0,173		0			82,15	315	0,297	0,383	0,07	0,33	102,68	41,11 C6	
28,976	61,21	0,135		0			82,15	315	0,297	0,383	0,05	0,33	102,63	41,41 C6	
29,019	61,55	0,043		0			82,15	315	0,297	0,383	0,02	0,33	102,61	41,06 C6	
29,060	62,03	0,042		0			82,15	315	0,297	0,383	0,02	0,33	102,59	40,56 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
29,112	61,96	0,051		0			82,15	315	0,297	0,383	0,02	0,33	102,57	40,62 C6	
29,161	60,81	0,049		0			82,15	315	0,297	0,383	0,02	0,33	102,55	41,74 C6	
29,328	58,92	0,167		0			82,15	315	0,297	0,383	0,06	0,33	102,49	43,57 C6	
29,547	59,54	0,218		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	102,41	42,87 C6	
29,749	60,30	0,203		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	102,33	42,03 C6	
29,959	60,30	0,210		0			82,15	315	0,297	0,383	0,08	0,33	102,25	41,95 C6	
30,058	60,43	0,099		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,21	41,78 C6	
30,160	60,38	0,102		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,17	41,79 C6	
30,269	60,67	0,109		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,13	41,46 C6	
30,364	61,91	0,095		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,09	40,19 C6	
30,465	64,07	0,101		0			82,15	315	0,297	0,383	0,04	0,33	102,05	37,99 C6	
30,505	65,56	0,040		0			82,15	315	0,297	0,383	0,02	0,33	102,04	36,48 C6	
30,624	67,59	0,119		0			82,15	355	0,334	0,214	0,03	0,26	102,01	34,43 C6	
30,720	67,80	0,096		0			82,15	355	0,334	0,214	0,02	0,26	101,99	34,20 C6	
30,721	67,80	0,001		0			82,15	315	0,285	0,465	0,00	0,36	101,99	34,20 C10	
30,820	67,80	0,099		0			82,15	315	0,285	0,465	0,05	0,36	101,95	34,15 C10	
30,919	66,57	0,099		0			82,15	315	0,285	0,465	0,05	0,36	101,90	35,33 C10	
31,019	65,47	0,100		0			82,15	315	0,285	0,465	0,05	0,36	101,85	36,38 C10	
31,123	65,05	0,104		0			82,15	315	0,285	0,465	0,05	0,36	101,81	36,76 C10	
31,332	64,33	0,209	T6	1,260527			82,15	315	0,285	0,465	0,10	0,36	101,71	37,37 C10	
31,439	64,43	0,108		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	101,66	37,23 C10	
31,536	64,90	0,097		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,62	36,71 C10	
31,635	65,28	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,57	36,29 C10	
31,734	66,73	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,53	34,79 C10	
31,814	66,92	0,080		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,49	34,57 C10	
31,891	66,20	0,076		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	101,46	35,25 C10	
31,938	64,63	0,047		0			80,89	315	0,285	0,452	0,02	0,35	101,43	36,80 C10	
32,029	61,96	0,091		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,39	39,44 C10	
32,156	58,75	0,127		0			80,89	315	0,285	0,452	0,06	0,35	101,34	42,58 C10	
32,247	57,18	0,091		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,29	44,12 C10	
32,346	55,86	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	101,25	45,39 C10	
32,476	54,53	0,130		0			80,89	315	0,285	0,452	0,06	0,35	101,19	46,66 C10	
32,603	53,52	0,127		0			80,89	315	0,285	0,452	0,06	0,35	101,13	47,62 C10	
32,745	52,35	0,142		0			80,89	315	0,285	0,452	0,06	0,35	101,07	48,72 C10	
32,881	51,46	0,135		0			80,89	315	0,285	0,452	0,06	0,35	101,01	49,55 C10	
32,981	50,74	0,100		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	100,96	50,22 C10	
33,081	50,25	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	100,92	50,67 C10	
33,274	49,35	0,194		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,83	51,48 C10	
33,475	48,21	0,201		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,74	52,53 C10	
33,680	47,03	0,205		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,65	53,61 C10	
33,876	46,83	0,196		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,56	53,73 C10	
33,977	46,95	0,101		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	100,51	53,56 C10	
34,067	47,55	0,090		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	100,47	52,92 C10	
34,172	47,24	0,105		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	100,42	53,18 C10	
34,207	45,95	0,035		0			80,89	315	0,285	0,452	0,02	0,35	100,41	54,46 C10	
34,272	44,97	0,065		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	100,38	55,41 C10	
34,346	44,43	0,074		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	100,35	55,92 C10	
34,396	43,08	0,050		0			80,89	315	0,285	0,452	0,02	0,35	100,32	57,25 C10	
34,425	42,13	0,029		0			80,89	315	0,285	0,452	0,01	0,35	100,31	58,18 C10	
34,520	40,70	0,096		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	100,27	59,56 C10	
34,620	40,08	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	100,22	60,15 C10	
34,813	38,95	0,194		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,13	61,19 C10	
35,011	38,23	0,198		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	100,04	61,81 C10	
35,078	38,24	0,067		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	100,01	61,78 C10	
35,175	39,08	0,097		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,97	60,89 C10	
35,368	38,53	0,193		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	99,88	61,35 C10	
35,466	36,99	0,097		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,84	62,85 C10	
35,569	36,04	0,104		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,79	63,76 C10	
35,626	35,87	0,056		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	99,77	63,90 C10	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
35,669	35,76	0,043		0			80,89	315	0,285	0,452	0,02	0,35	99,75	63,99 C10	
35,768	35,97	0,100		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,70	63,74 C10	
35,822	36,20	0,054		0			80,89	315	0,285	0,452	0,02	0,35	99,68	63,47 C10	
35,923	36,50	0,100		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,63	63,14 C10	
36,005	38,89	0,082		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,59	60,71 C10	
36,080	39,60	0,075		0			80,89	315	0,285	0,452	0,03	0,35	99,56	59,96 C10	
36,159	40,48	0,079		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,53	59,05 C10	
36,251	41,93	0,092		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,48	57,56 C10	
36,353	41,69	0,102		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,44	57,75 C10	
36,453	41,46	0,101		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,39	57,94 C10	
36,550	41,32	0,097		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,35	58,03 C10	
36,650	41,01	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,30	58,30 C10	
36,731	40,90	0,081		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,27	58,37 C10	
36,815	40,80	0,084		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,23	58,43 C10	
36,914	40,74	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,04	0,35	99,18	58,45 C10	
37,014	40,88	0,099		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,14	58,25 C10	
37,126	40,66	0,113		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,09	58,43 C10	
37,239	40,79	0,113		0			80,89	315	0,285	0,452	0,05	0,35	99,04	58,24 C10	
37,438	41,14	0,198		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	98,95	57,81 C10	
37,634	41,93	0,196		0			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	98,86	56,93 C10	
37,830	42,24	0,196	T7	1,102259			80,89	315	0,285	0,452	0,09	0,35	98,77	56,53 C10	
37,901	42,26	0,071		0			79,78	315	0,285	0,441	0,03	0,35	98,74	56,48 C10	
37,981	42,21	0,080		0			79,78	315	0,285	0,441	0,04	0,35	98,70	56,49 C10	
38,130	42,84	0,149		0			79,78	315	0,285	0,441	0,07	0,35	98,64	55,80 C10	
38,185	43,02	0,055		0			79,78	315	0,285	0,441	0,02	0,35	98,61	55,59 C10	
38,273	43,40	0,088		0			79,78	315	0,285	0,441	0,04	0,35	98,57	55,17 C10	
38,458	44,39	0,185		0			79,78	315	0,285	0,441	0,08	0,35	98,49	54,11 C10	
38,654	45,72	0,196		0			79,78	315	0,285	0,441	0,09	0,35	98,41	52,69 C10	
38,843	46,95	0,189		0			79,78	315	0,285	0,441	0,08	0,35	98,32	51,38 C10	
38,874	47,10	0,031		0			79,78	315	0,285	0,441	0,01	0,35	98,31	51,21 C10	
39,040	48,41	0,165		0			79,78	315	0,285	0,441	0,07	0,35	98,24	49,83 C10	
39,134	49,16	0,094		0			79,78	315	0,285	0,441	0,04	0,35	98,19	49,03 C10	
39,236	50,04	0,102		0			79,78	315	0,285	0,441	0,05	0,35	98,15	48,11 C10	
39,339	50,73	0,103		0			79,78	315	0,285	0,441	0,05	0,35	98,10	47,37 C10	
39,441	51,41	0,102		0			79,78	315	0,285	0,441	0,04	0,35	98,06	46,65 C10	
39,544	52,26	0,103		0			79,78	315	0,285	0,441	0,05	0,35	98,01	45,75 C10	
39,644	53,50	0,100		0			79,78	315	0,285	0,441	0,04	0,35	97,97	44,47 C10	
39,746	55,61	0,103		0			79,78	315	0,285	0,441	0,05	0,35	97,92	42,31 C10	
39,817	57,04	0,071		0			79,78	315	0,297	0,363	0,03	0,32	97,90	40,85 C6	
39,918	57,98	0,101		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,86	39,88 C6	
40,022	58,27	0,104		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,82	39,56 C6	
40,121	58,34	0,098		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,79	39,45 C6	
40,220	58,73	0,099		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,75	39,03 C6	
40,417	59,16	0,197		0			79,78	315	0,297	0,363	0,07	0,32	97,68	38,52 C6	
40,618	59,32	0,201		0			79,78	315	0,297	0,363	0,07	0,32	97,61	38,29 C6	
40,813	59,83	0,196		0			79,78	315	0,297	0,363	0,07	0,32	97,54	37,71 C6	
41,014	59,59	0,200		0			79,78	315	0,297	0,363	0,07	0,32	97,46	37,87 C6	
41,114	59,42	0,100		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,43	38,01 C6	
41,211	59,03	0,097		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,39	38,37 C6	
41,305	59,04	0,094		0			79,78	315	0,297	0,363	0,03	0,32	97,36	38,32 C6	
41,406	59,12	0,101		0			79,78	315	0,297	0,363	0,04	0,32	97,32	38,20 C6	
41,465	59,95	0,059	T8	0,0112	0,0112	79,78	79,78	315	0,297	0,363	0,02	0,32	97,30	37,35 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 1 (BAHIA CREEK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	59,95		T8				35,22						97,29990	37,35	
0,500	61,15	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	97,177	36,03	C6
1,000	60,85	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	97,054	36,20	C6
1,500	63,88	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,931	33,05	C6
2,000	60,16	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,808	36,65	C6
2,500	62,10	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,685	34,58	C6
3,000	59,40	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,562	37,16	C6
3,500	61,50	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,439	34,94	C6
4,000	66,62	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,316	29,70	C6
4,500	57,62	0,500		0			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,193	38,57	C6
5,000	48,64	0,500	B1	2,617447			35,22	250	0,235	0,246	0,12	0,22	96,070	47,43	C6
5,500	37,20	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,963	58,76	C6
6,000	41,74	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,856	54,12	C6
6,500	60,89	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,750	34,86	C6
7,000	59,12	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,643	36,52	C6
7,300	60,73	0,300		0			32,60	250	0,235	0,213	0,06	0,21	95,579	34,85	C6
7,500	61,80	0,200		0			32,60	250	0,235	0,213	0,04	0,21	95,536	33,74	C6
8,000	60,35	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,430	35,08	C6
8,500	59,40	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,323	35,92	C6
9,000	59,29	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,216	35,93	C6
9,500	58,45	0,500		0			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,110	36,66	C6
10,000	60,20	0,500	B2	2,463832			32,60	250	0,235	0,213	0,11	0,21	95,003	34,80	C6
10,500	60,03	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,911	34,88	C6
11,000	59,88	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,819	34,94	C6
11,500	60,67	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,726	34,06	C6
12,000	62,29	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,634	32,34	C6
12,500	62,18	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,542	32,36	C6
13,000	62,37	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,450	32,08	C6
13,500	62,75	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,358	31,61	C6
14,000	63,55	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,265	30,72	C6
14,500	59,95	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	94,173	34,22	C6
14,900	60,91	0,400		0			30,14	250	0,235	0,184	0,07	0,19	94,099	33,19	C6
15,500	56,43	0,600		0			30,14	250	0,235	0,184	0,11	0,19	93,989	37,56	C6
16,000	59,04	0,500		0			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	93,897	34,86	C6
16,400	63,25	0,400		0			30,14	250	0,235	0,184	0,07	0,19	93,823	30,57	C6
17,000	60,41	0,600		0			30,14	250	0,235	0,184	0,11	0,19	93,712	33,30	C6
17,500	58,14	0,500	B3	2,962039			30,14	250	0,235	0,184	0,09	0,19	93,620	35,48	C6
18,000	58,48	0,500		0			27,17	250	0,235	0,152	0,08	0,17	93,544	35,06	C6
18,500	57,43	0,500		0			27,17	250	0,235	0,152	0,08	0,17	93,468	36,04	C6
19,000	56,57	0,500		0			27,17	250	0,235	0,152	0,08	0,17	93,392	36,82	C6
19,500	57,28	0,500		0			27,17	250	0,235	0,152	0,08	0,17	93,315	36,04	C6
20,000	60,99	0,500		0			27,17	250	0,235	0,152	0,08	0,17	93,239	32,25	C6
20,200	65,33	0,200		0			27,17	200	0,188	0,453	0,09	0,27	93,149	27,82	C6
20,400	65,66	0,200		0			27,17	200	0,188	0,453	0,09	0,27	93,058	27,40	C6
21,000	62,58	0,600		0			27,17	200	0,188	0,453	0,27	0,27	92,787	30,21	C6
21,500	62,61	0,500		0			27,17	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,560	29,95	C6
22,000	63,60	0,500		0			27,17	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,334	28,73	C6
22,500	63,16	0,500		0			27,17	200	0,188	0,453	0,23	0,27	92,107	28,95	C6
23,000	63,93	0,500	B4	2,821223			27,17	200	0,188	0,453	0,23	0,27	91,881	27,95	C6
23,500	63,05	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	91,696	28,65	C6
24,000	65,46	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	91,512	26,05	C6
24,500	66,24	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	91,327	25,09	C6
25,000	66,80	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	91,142	24,34	C6
25,500	67,14	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,957	23,82	C6
26,000	67,23	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,772	23,54	C6
26,500	69,00	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,588	21,59	C6
27,000	68,92	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,403	21,48	C6
27,500	69,97	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,218	20,25	C6
28,000	68,57	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	90,033	21,46	C6
28,300	70,01	0,300		0			24,35	200	0,188	0,370	0,11	0,24	89,922	19,91	C6

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 1 (BAHIA GRECK)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
28,500	70,97	0,200		0			24,35	200	0,188	0,370	0,07	0,24	89,848	18,88 C6	
29,000	69,11	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	89,664	20,55 C6	
29,500	69,13	0,500		0			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	89,479	20,35 C6	
30,000	67,21	0,500	B5	3,095521			24,35	200	0,188	0,370	0,18	0,24	89,294	22,08 C6	
30,500	67,16	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	89,150	21,99 C6	
31,000	67,44	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	89,007	21,57 C6	
31,500	67,89	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,863	20,97 C6	
32,000	70,68	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,719	18,04 C6	
32,500	76,31	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,576	12,27 C6	
33,000	75,75	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,432	12,68 C6	
33,500	76,34	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,288	11,95 C6	
34,000	77,17	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,145	10,97 C6	
34,500	77,34	0,500		0			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	88,001	10,66 C6	
35,000	78,24	0,500	B6	3,027701			21,26	200	0,188	0,287	0,14	0,21	87,857	9,62 C6	
35,500	77,73	0,500		0			18,23	200	0,188	0,216	0,11	0,18	87,749	10,02 C6	
36,050	78,83	0,550		0			18,23	200	0,188	0,216	0,12	0,18	87,631	8,80 C6	
36,600	78,39	0,550		0			18,23	200	0,188	0,216	0,12	0,18	87,512	9,12 C6	
36,950	82,95	0,350	B7	18,23049			18,23	200	0,188	0,216	0,08	0,18	87,436	4,49 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 2 (LA LOBERIA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	59,95		T8			44,57							97,29999	37,35	
0,500	60,69	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	96,734	36,04	C6	
1,000	58,65	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	96,168	37,52	C6	
1,500	59,03	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	95,602	36,57	C6	
2,000	58,59	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	95,037	36,45	C6	
2,500	58,35	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	94,471	36,12	C6	
3,000	60,79	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	93,905	33,11	C6	
3,500	59,59	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	93,339	33,75	C6	
4,000	57,19	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	92,773	35,58	C6	
4,500	56,89	0,500		0		44,57	200	0,188	1,132	0,57	0,45	92,207	35,32	C6	
5,000	48,49	0,500	L1	3,831281		44,57	200	0,181	1,376	0,69	0,48	91,519	43,03	C10	
5,500	42,75	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	90,937	48,19	C10	
5,700	37,35	0,200		0		40,73	200	0,181	1,165	0,23	0,44	90,704	53,35	C10	
5,900	32,72	0,200		0		40,73	200	0,181	1,165	0,23	0,44	90,471	57,75	C10	
6,500	23,86	0,600		0		40,73	200	0,181	1,165	0,70	0,44	89,772	65,91	C10	
7,000	18,52	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	89,190	70,67	C10	
7,500	11,20	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	88,607	77,41	C10	
8,000	8,39	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	88,025	79,63	C10	
8,500	5,72	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	87,442	81,72	C10	
9,000	6,09	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	86,860	80,77	C10	
9,500	6,16	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	86,278	80,12	C10	
10,000	6,68	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	85,695	79,02	C10	
10,500	11,29	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	85,113	73,82	C10	
11,000	12,12	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	84,530	72,41	C10	
11,500	12,65	0,500		0		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	83,948	71,30	C10	
12,000	10,80	0,500	L2	4,605722		40,73	200	0,181	1,165	0,58	0,44	83,365	72,57	C10	
12,500	8,58	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	82,899	74,32	C10	
13,000	10,71	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	82,433	71,72	C10	
13,500	11,60	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	81,966	70,37	C10	
14,000	11,79	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	81,500	69,71	C10	
14,500	13,49	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	81,033	67,54	C10	
15,000	21,70	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	80,567	58,87	C10	
15,500	14,67	0,500		0		36,13	200	0,181	0,933	0,47	0,39	80,101	65,43	C10	
16,000	36,11	0,500		0		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	79,717	43,61	C6	
16,200	39,62	0,200		0		36,13	200	0,188	0,767	0,15	0,36	79,564	39,94	C6	
16,500	44,90	0,300		0		36,13	200	0,188	0,767	0,23	0,36	79,334	34,43	C6	
17,000	51,01	0,500		0		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	78,950	27,94	C6	
17,500	51,81	0,500		0		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	78,566	26,76	C6	
18,000	52,98	0,500		0		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	78,183	25,20	C6	
18,500	52,57	0,500		0		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	77,799	25,23	C6	
19,000	50,11	0,500	L3	3,623279		36,13	200	0,188	0,767	0,38	0,36	77,415	27,31	C6	
19,500	49,42	0,500		0		32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	77,100	27,68	C6	
20,000	43,52	0,500		0		32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	76,785	33,26	C6	
20,500	49,17	0,500		0		32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	76,469	27,30	C6	
21,000	50,32	0,500	L7	0,964	R6	32,51	200	0,188	0,631	0,32	0,32	76,154	25,83	C6	
21,500	51,51	0,500		0		22,87	160	0,151	0,974	0,49	0,36	75,667	24,16	C6	
22,000	59,68	0,500		0		22,87	160	0,151	0,974	0,49	0,36	75,180	15,50	C6	
22,200	60,42	0,200		0		22,87	160	0,151	0,974	0,19	0,36	74,985	14,57	C6	
22,500	61,54	0,300		0		22,87	160	0,151	0,974	0,29	0,36	74,693	13,15	C6	
23,000	60,27	0,500	L4	3,831684		22,87	160	0,151	0,974	0,49	0,36	74,206	13,94	C6	
23,500	52,17	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	73,859	21,69	C6	
24,000	57,58	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	73,513	15,93	C6	
24,500	48,51	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	73,166	24,66	C6	
25,000	47,83	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	72,819	24,99	C6	
25,500	45,21	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	72,473	27,26	C6	
26,000	42,57	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	72,126	29,56	C6	
26,500	45,53	0,500		0		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	71,779	26,25	C6	
27,000	45,00	0,500	L5	3,102214		19,04	160	0,151	0,693	0,35	0,30	71,432	26,43	C6	
27,500	44,74	0,500		0		15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	71,183	26,44	C6	
28,000	45,14	0,500		0		15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	70,934	25,79	C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

R A M A L 2 (LA LOBERÍA)															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	j tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
28,500	44,32	0,500		0			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	70,684	26,36 C6	
29,000	43,14	0,500		0			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	70,435	27,29 C6	
29,500	43,20	0,500		0			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	70,185	26,99 C6	
30,000	44,79	0,500		0			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	69,936	25,15 C6	
30,500	38,78	0,500		0			15,93	160	0,151	0,499	0,25	0,25	69,687	30,91 C6	
30,700	38,78	0,200	L6	15,93474			15,93	160	0,151	0,499	0,10	0,25	69,587	30,81 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 3															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	45,34		TS				21,55						107,9548	62,61	
5,350	50,00	5,350	M1	1,149052			21,55	160	0,151	0,872	4,67	0,34	103,287	53,29 C6	
8,600	62,50	3,250	M2	0,487751			20,40	160	0,151	0,788	2,56	0,32	100,725	38,22 C6	
12,200	62,50	3,600	M3	0,965312			19,91	160	0,151	0,754	2,71	0,31	98,011	35,51 C6	
15,500	68,16	3,300	M4	0,754238		5,06	18,95	160	0,151	0,687	2,27	0,30	95,74278	27,58 C6	
15,501	70,00	0,001		0			13,13	160	0,151	0,349	0,00	0,20	95,742	25,74 C6	
19,000	62,00	3,499	M16	1,455046			13,13	160	0,151	0,349	1,22	0,20	94,523	32,52 C6	
23,500	62,00	4,500	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,280	1,26	0,18	93,261	31,26 C6	
29,000	62,00	5,500	M6	1,629142			9,40	160	0,151	0,188	1,03	0,15	92,229	30,23 C6	
35,600	75,00	6,000	M7	1,367438	3A	5,17	7,77	160	0,151	0,132	0,79	0,12	91,43733	16,44 C6	
40,000	75,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,410	2,05	0,12	89,385	14,39 C6	

RAMAL 3A														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	75,00		M7	1,367438			5,17						91,437	16,44	
4,800	75,00	4,800	m13	1,382653			5,17	110	0,104	0,384	1,84	0,17	89,595	14,60 C6	
9,750	75,00	4,950	M14	1,8853			3,79	90	0,085	0,579	2,86	0,19	86,732	11,73 C6	
17,650	75,00	7,900	M15	1,903742			1,90	75	0,071	0,390	3,08	0,14	83,649	8,65 C6	

RAMAL 3B														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	68,16		M4			5,06							95,743	27,58	
4,800	65,16	4,800	M11	1,711587			5,06	75	0,071	2,389	11,47	0,36	84,278	19,12 C6	
12,600	70,00	7,800	M12	3,351862			3,35	75	0,071	1,113	8,68	0,24	75,599	5,60 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 42%

Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 4														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	59,20		T5				6,68						103,505	44,37	
5,000	62,50	5,000	N1	0			6,68	90	0,085	1,652	8,26	0,33	95,310	32,81	C6
9,900	50,00	4,900	N2	0,906163	4A,4B	3,05	6,68	90	0,085	1,652	8,09	0,33	87,218	37,22	C6
14,300	50,00	4,400	N3	0			2,72	75	0,071	0,757	3,33	0,19	83,885	33,89	C6
18,740	50,00	4,440	N4	2,72342			2,72	75	0,071	0,757	3,36	0,19	80,522	30,52	C6

RAMAL 4A														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,00		N2				1,39						87,218	37,22	
4,800	53,91	4,800	N5	1,388616			1,39	63	0,059	0,513	2,46	0,14	84,756	30,85	C6

RAMAL 4B														Clase
Progresiva	C.Terre no	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Veloc.				Piezométri ca	Presión	
					Ramal	Caudal		Díametro Comercial	Interno	Perdida de car				
										m³/h	m³/h			
km	mts	km		m³/h		m³/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,00		N2				1,66						87,218	37,22	
5,100	62,60	5,100	N6	1,657835			1,66	63	0,059	0,712	3,63	0,17	83,586	20,99	C6

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 5															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	J unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	59,20		T5				4,49						103,5683	44,37	
4,800	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	63	0,059	4,501	21,61	0,45	81,962	31,96 C6	
9,800	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,140	10,70	0,30	71,260	21,26 C6	
12,800	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,771	2,31	0,17	68,948	18,95 C6	

Planillas A2-4

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 6														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	J unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,32						9,64						76,154	25,83	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	125	0,118	0,655	7,47	0,25	68,682	18,68	C6
15,550	50,00	4,150	S7		0 R6A	1,31	8,03	110	0,104	0,866	3,59	0,26	65,088	15,09	C6
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	90	0,085	1,670	0,58	0,33	64,503	14,50	C6
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	90	0,085	0,907	3,90	0,24	60,601	10,60	C6
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	90	0,085	0,378	0,95	0,15	59,655	9,66	C6
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,913	3,65	0,21	56,005	6,00	C6

RAMAL 6A														Clase	
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica		Presión
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	50,00		S7				1,31						65,088	15,09	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,461	0,16	0,13	64,926	14,93	C6

Planillas A2-4

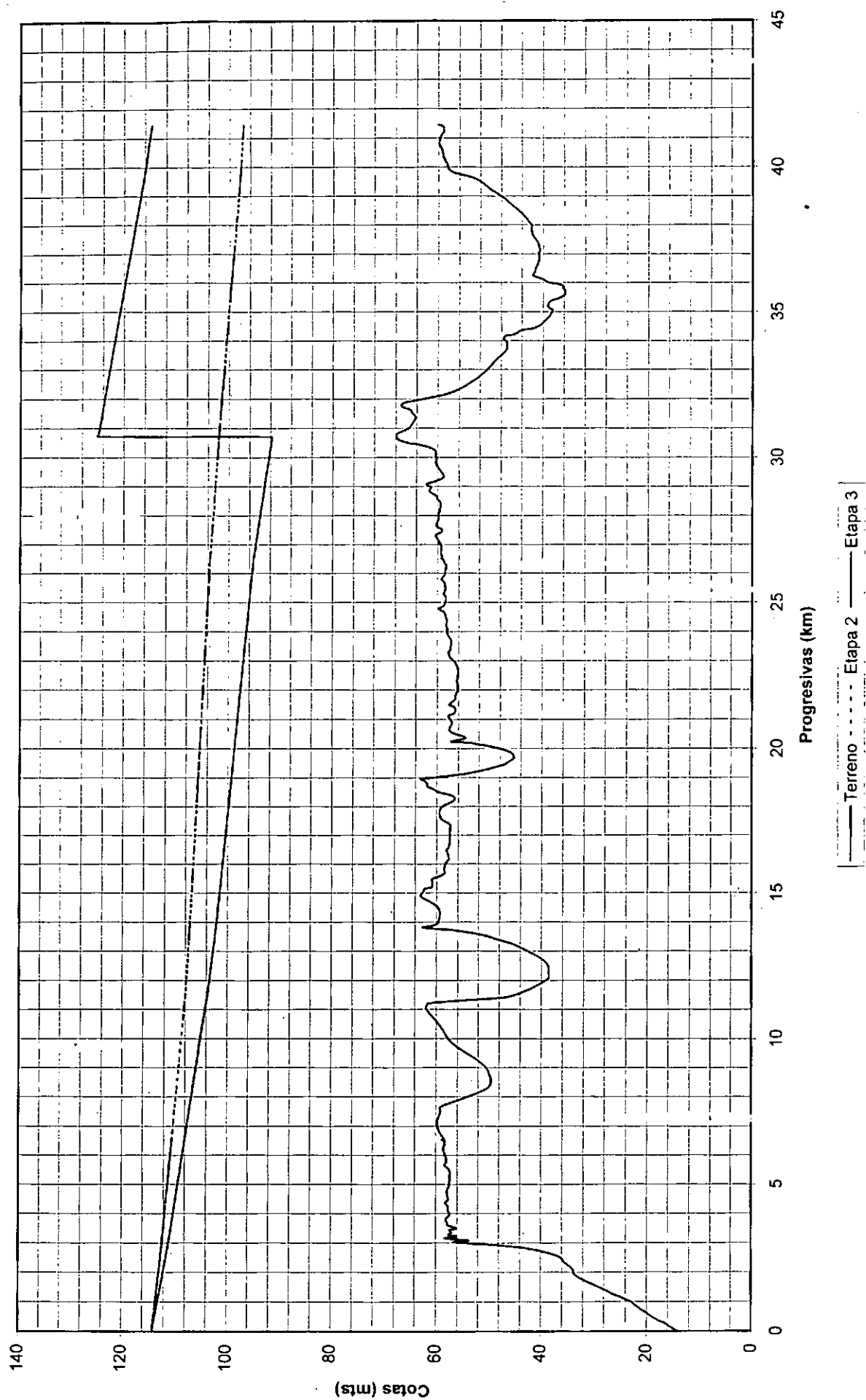
Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 42%
Riego: 84%

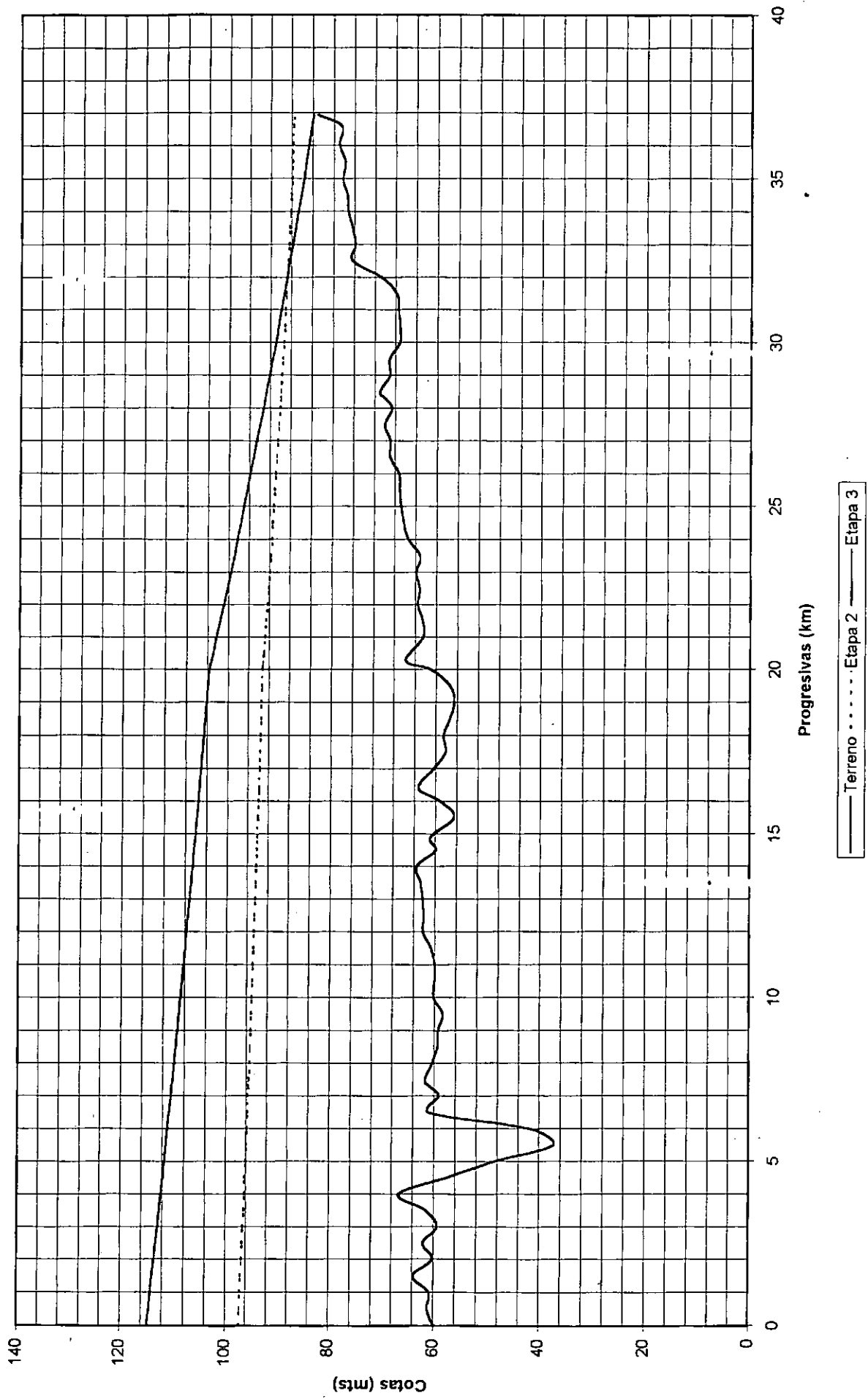
Alternativa 2 - Etapa: 2

RAMAL 7															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	45,34		T3				10,54						107,955	62,61	
5,250	50,00	5,250	V1	0,928734			10,54	110	0,104	1,433	7,53	0,35	100,429	50,43 C6	
10,850	50,00	5,600	V2	0,735799			9,61	110	0,104	1,208	6,77	0,32	93,663	43,66 C6	
14,650	50,00	3,800	V3	0			8,87	90	0,085	2,796	10,63	0,44	83,037	33,04 C6	
18,650	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	90	0,085	2,796	11,19	0,44	71,851	21,85 C6	
23,800	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	75	0,071	2,743	14,13	0,39	57,723	7,72 C6	

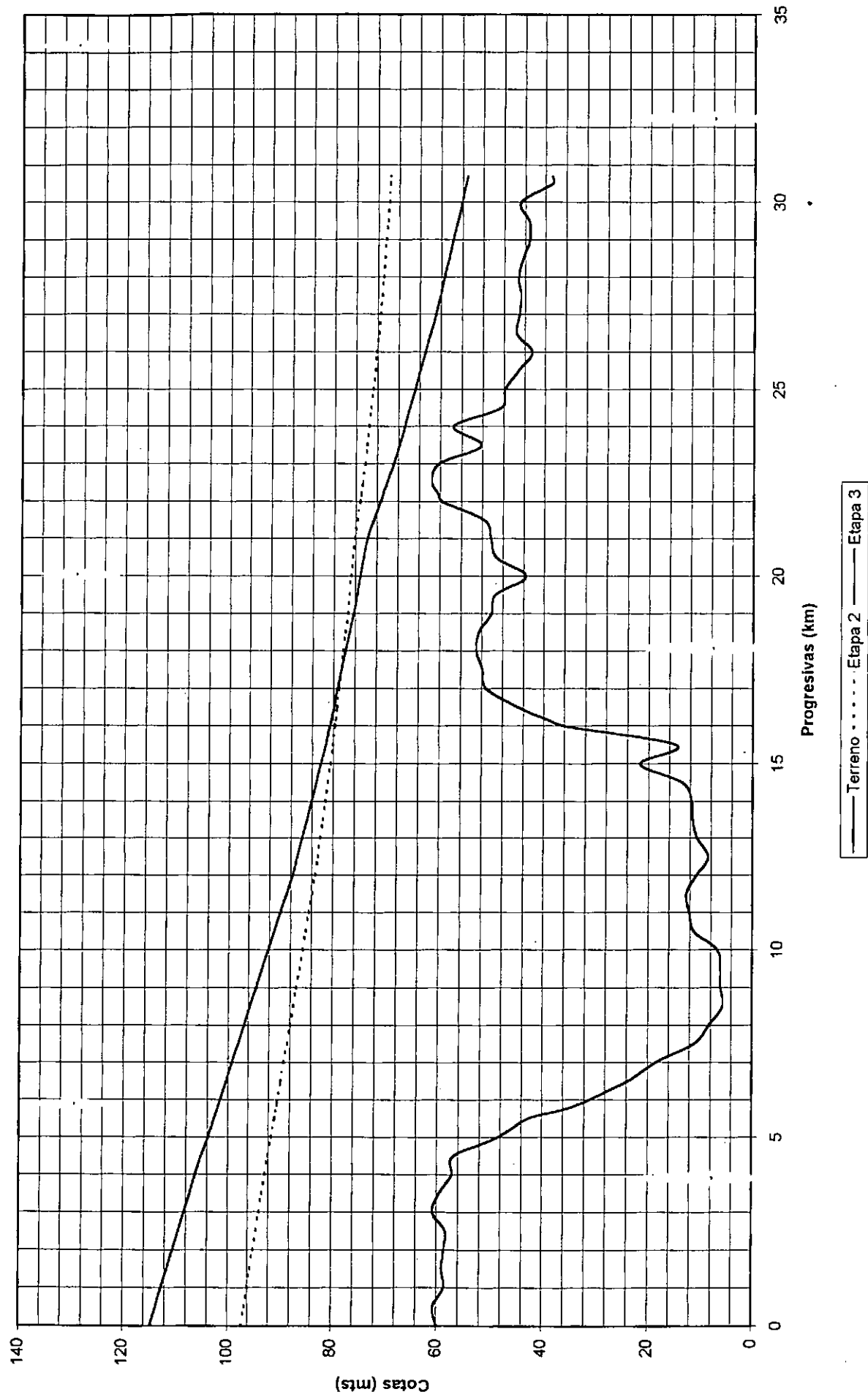
Alternativa 2 - Piezométricas Ramal Troncal



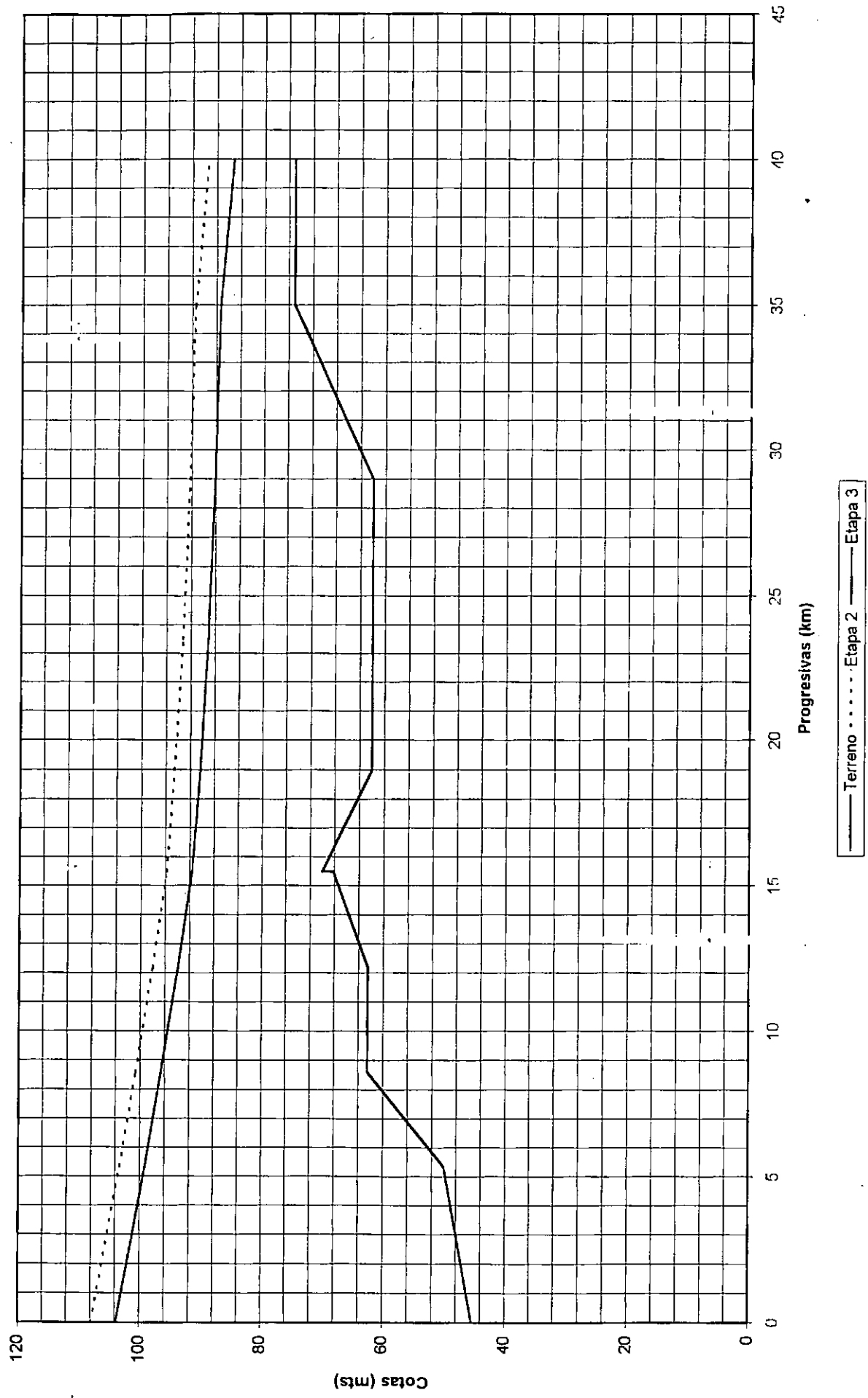
Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 1



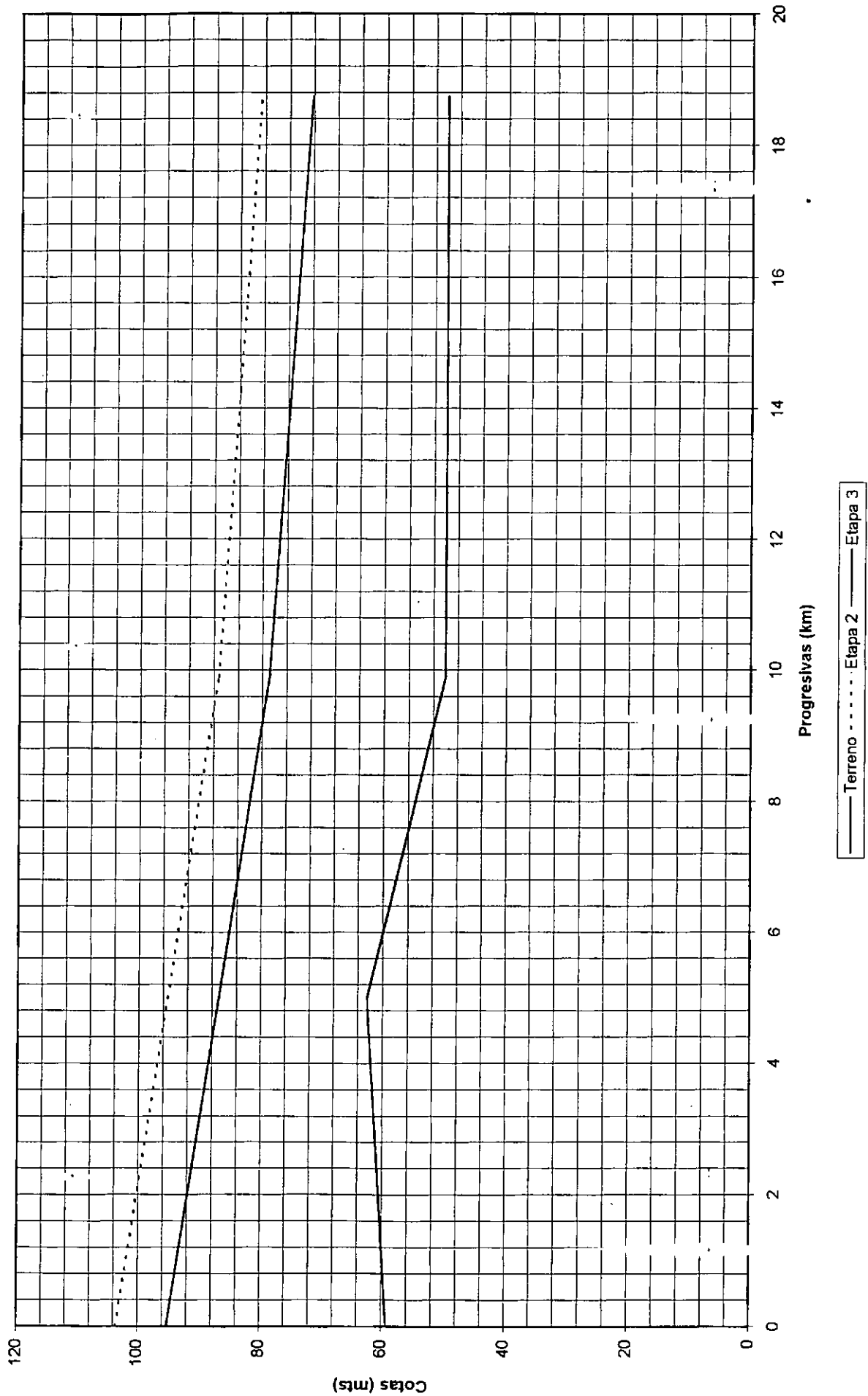
Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 2



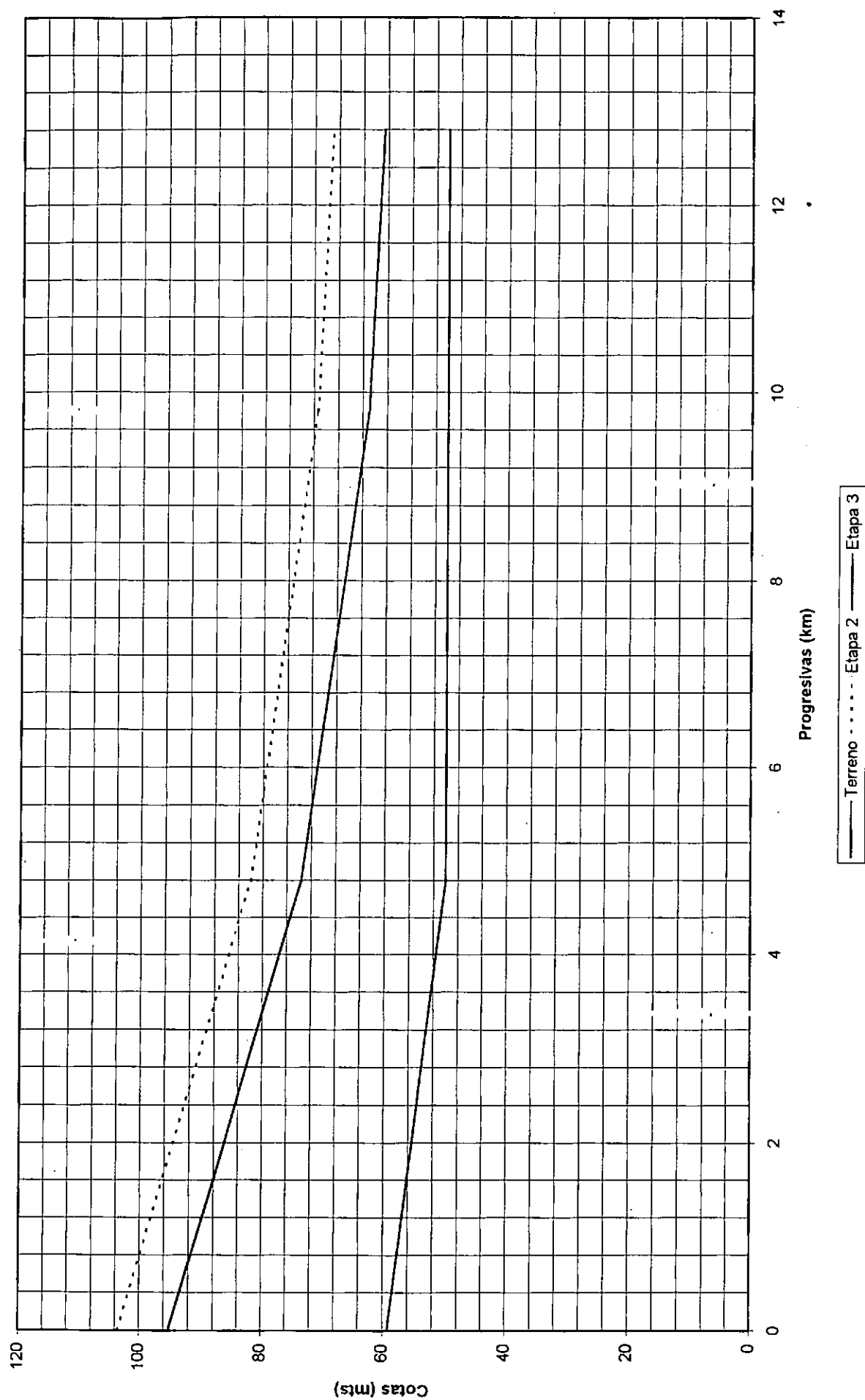
Alternativa 2 - ^Piezométricas Ramal 3



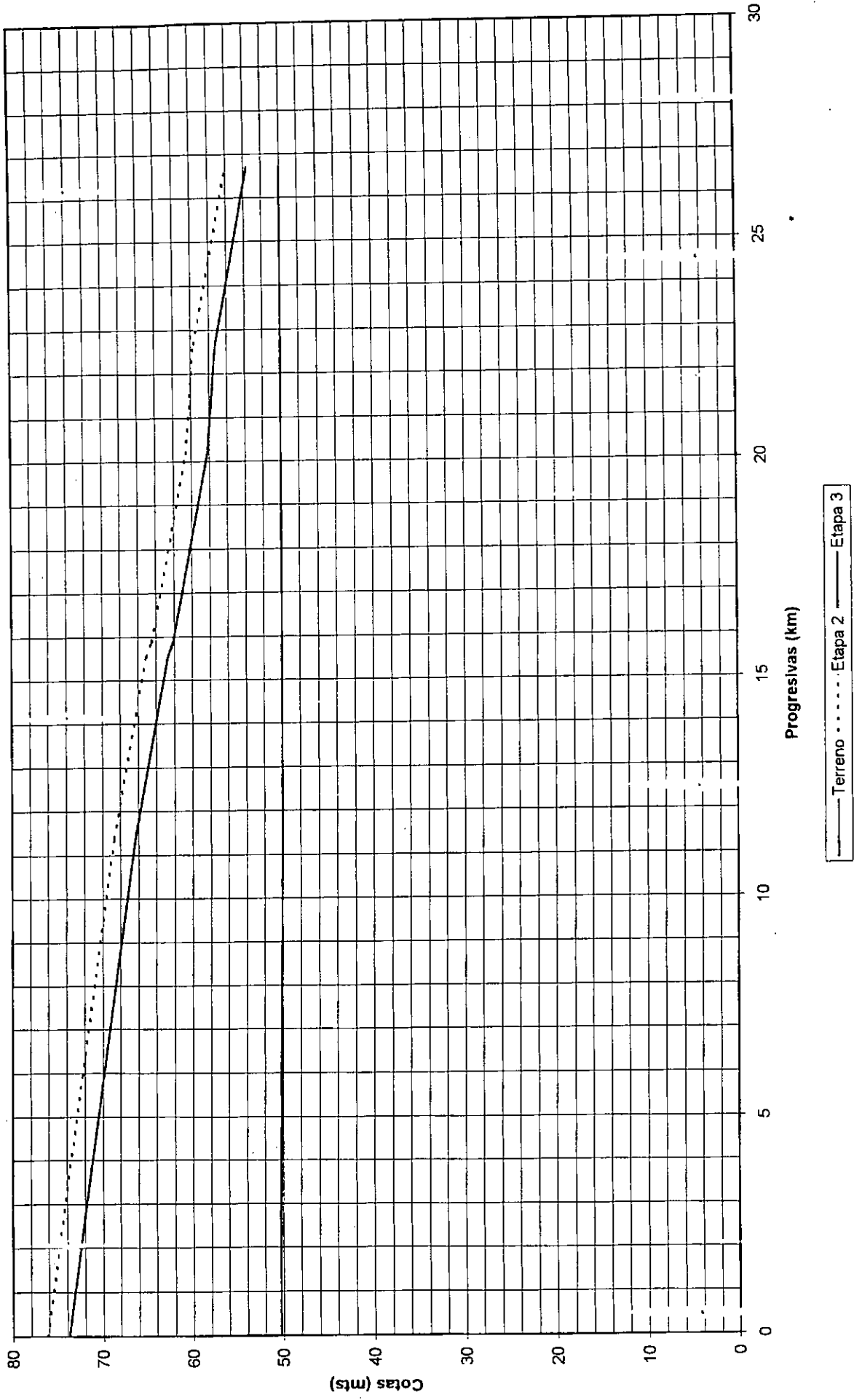
Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 4



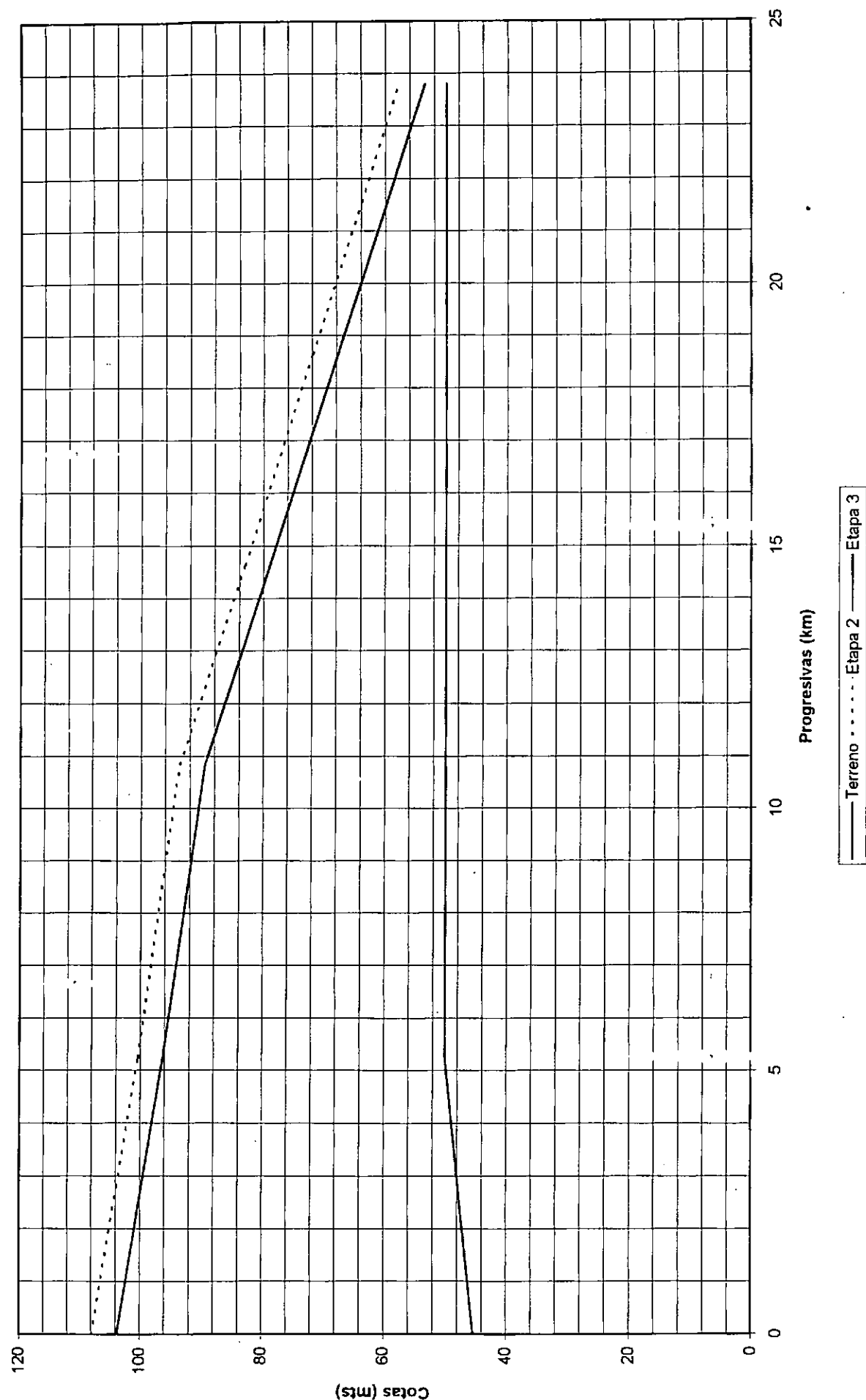
Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 5



Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 6



Alternativa 2 - Piezométricas Ramal 7



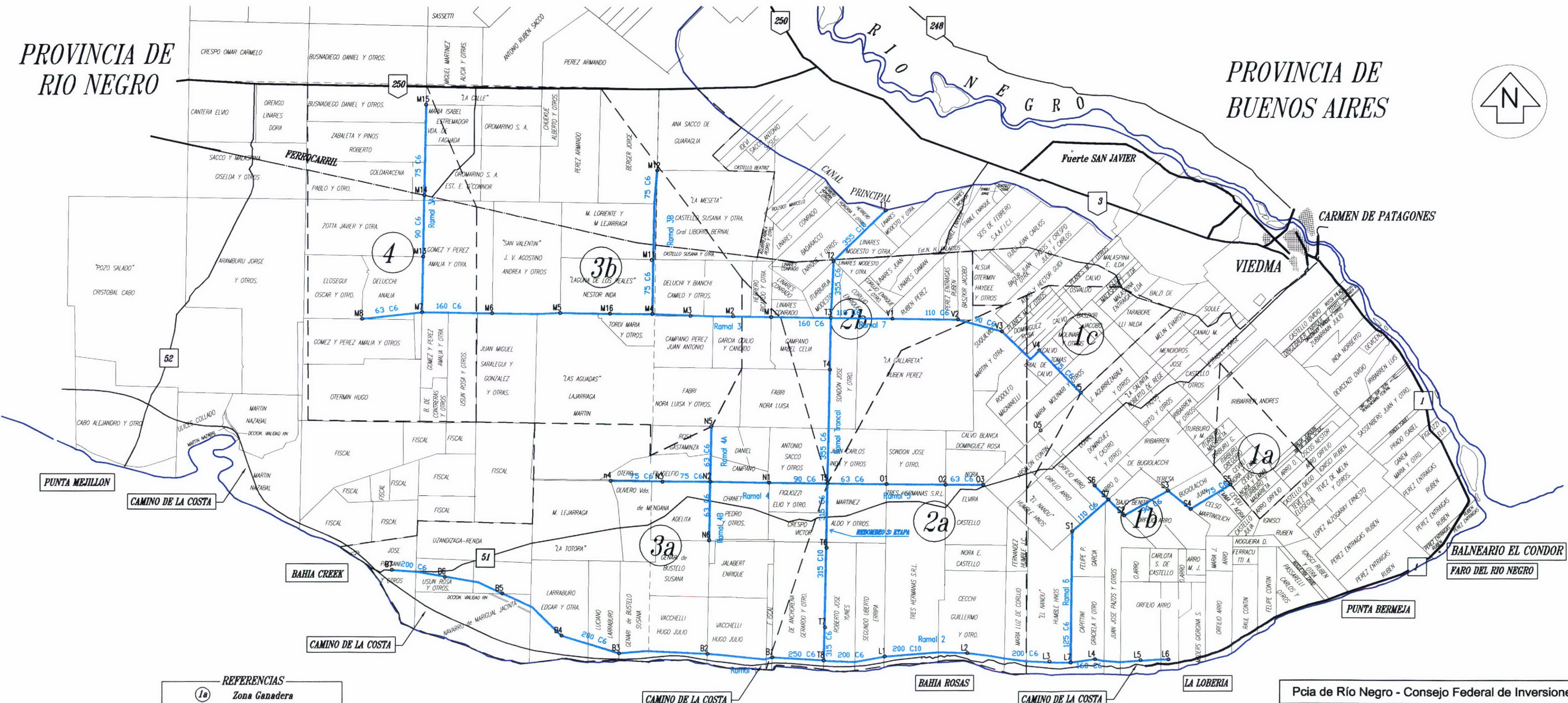
Planilla A2-5

ALTERNATIVA 2 - LONGITUDES TOTALES DE CAÑERÍAS (mts)
(por diámetros y ramales)

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Ramal 7	
355-C10	5.159								5.159
355-C6	21.356								21.356
315-C10	9.026								9.026
315-C6	5.924								5.924
250-C10									0
250-C6		20.000							20.000
200-C10			11.000						11.000
200-C6		16.950	10.000						26.950
160-C6			9.700	35.000					44.700
125-c6							11.400		11.400
110-C6				4.800			4.100	10.850	19.750
90-C6				4.950	9.900		7.200	7.800	29.850
75-C6				20.500	8.840		4.000	5.150	38.490
63-C6				5.000	9.900	12.800	350		28.050
	41.465	36.950	30.700	70.250	28.640	12.800	27.050	23.800	271.655

PROVINCIA DE
RIO NEGRO

PROVINCIA DE
BUENOS AIRES



- REFERENCIAS**
- (1a) Zona Ganadera
 - Acueductos
 - Rutas Pavimentadas
 - Rutas sin Pavimentos
 - Ferrocarril
 - - - - - Límites de Zonas

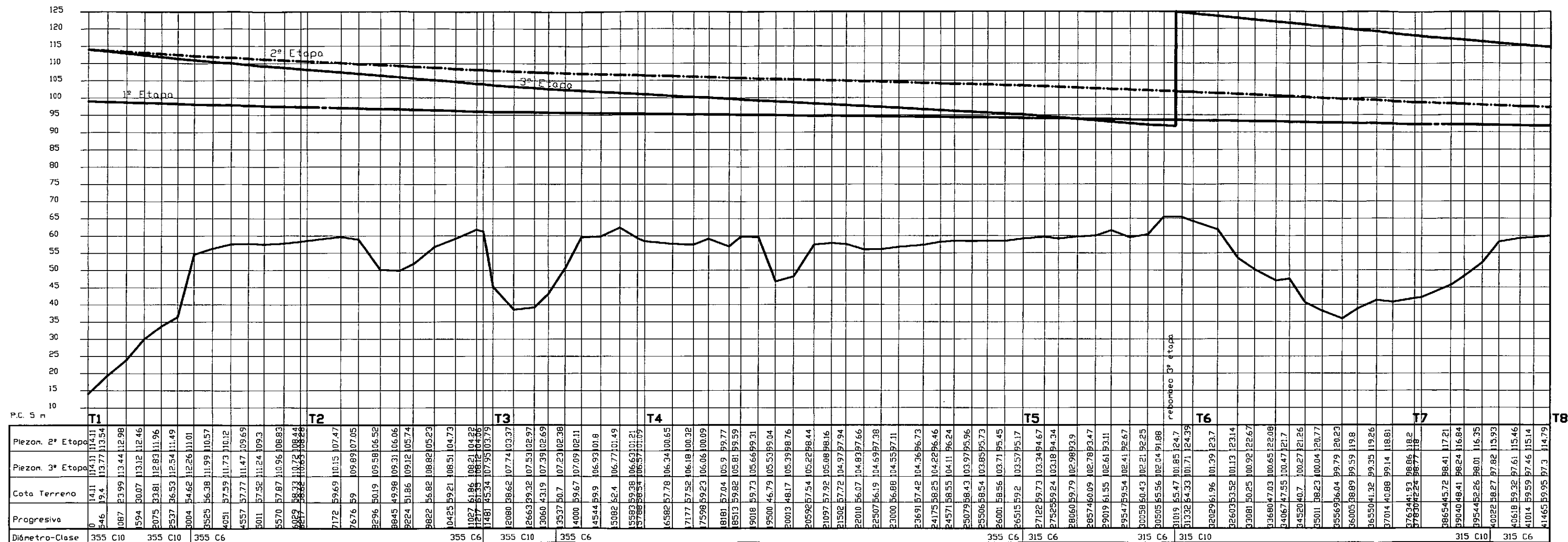
GOLFO SAN MATIAS

Pcia de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

**Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina
ALTERNATIVA 2**

PLANIMETRIA
Julio 2.000

Escala 1:250.000
Ing.Agr. y Ftal. R. Brusa



Pcia de Río Negro - Consejo Federal de Inversiones

Estudio de Prefactibilidad Económica del
Acueducto Ganadero-Turístico del Sector Sur
del Departamento Adolfo Alsina
ALTERNATIVA 2
ALTIMETRIA RAMAL TRONCAL

Esc H 1:75000 Esc V 1:750
Julio 2000 Ing. Agr. Ftal. R. Brusa



ABASTECIMIENTO INVERNAL

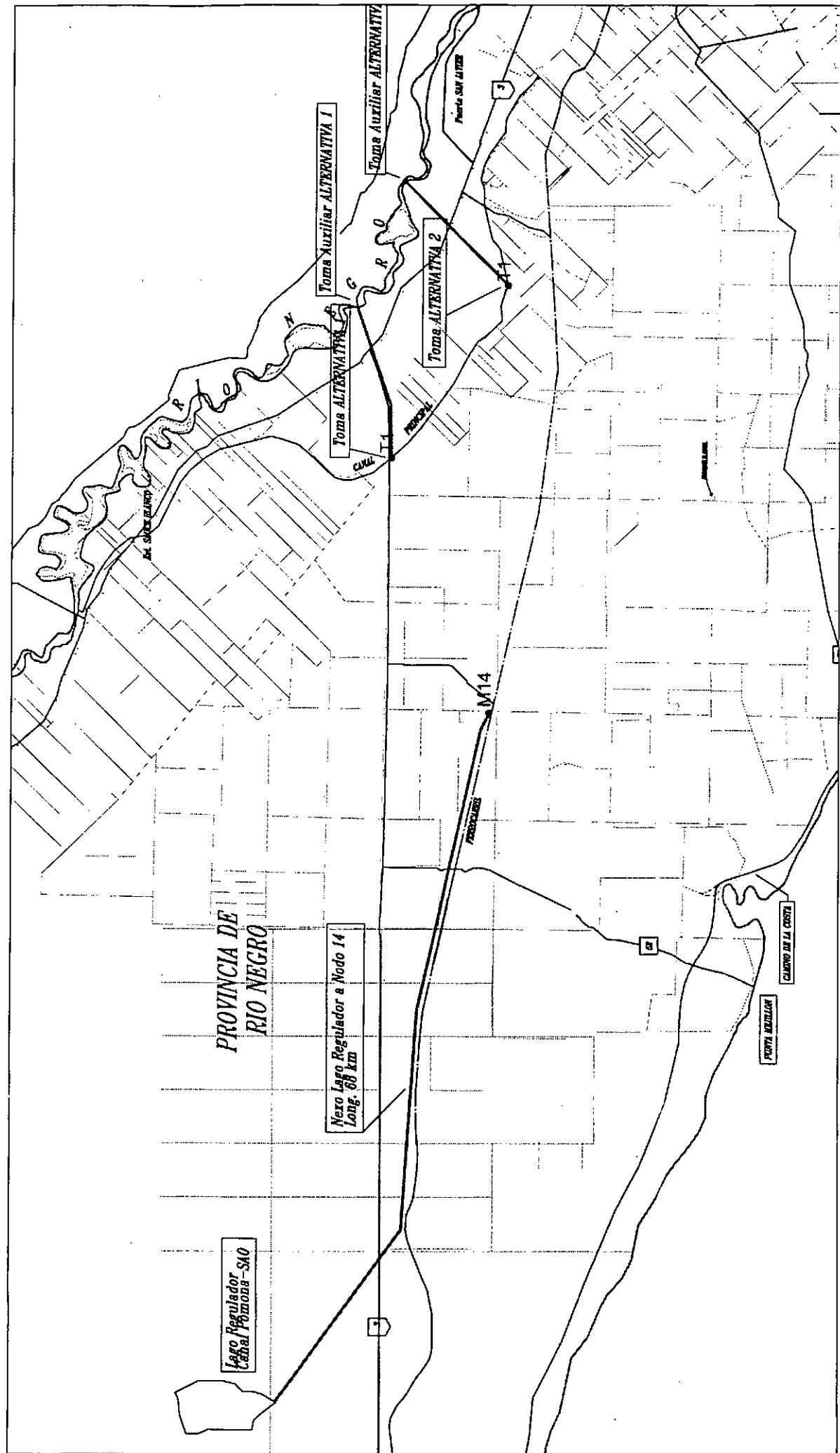


Gráfico 2 - Acueducto Turístico Ganadero - Abastecimiento Invernal

Escala 1:500.000

Planilla 4
ESTACIONES ELEVADORAS COMPLEMENTARIAS

ALTERNATIVA 1	
Caudal a elevar	42,59 m ³ /h
Cota del río	10,00 m
Cota en estación elevadora principal	17,30 m
Desnivel topográfico	7,30 m
Longitud de la impulsión	15,000 km
Diámetro Comercial	160 mm
Diámetro Interno	0,151 m
Perdida unitaria	3,08 m/km
Velocidad	0,66 m/seg
Perdida total	46,20 m
Altura total de elevación	53,50 m
Potencia	8,98 Kw

ALTERNATIVA 2	
Caudal a elevar	42,59 m ³ /h
Cota del río	10,00 m
Cota en estación elevadora principal	14,11 m
Desnivel topográfico	4,11 m
Longitud de la impulsión	13,000 km
Diámetro Comercial	160 mm
Diámetro Interno	0,151 m
Perdida unitaria	3,08 m/km
Velocidad	0,66 m/seg
Perdida total	40,04 m
Altura total de elevación	44,15 m
Potencia	7,41 Kw

Planilla A1-9
Abastecimiento Invernal
Redimensionado para conexión al Lago Regulador

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 51%
Turismo: 3%
Riego 0%

Alternativa 1 - Etapa: 2

Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	l tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
NEXO DESDE LAGO REGULADOR A PUNTO M14 DEL RAMAL 3															
0,000	124,000		A										124,000	0,000	
68,000	62,50	68,000	M14	0,61114	R3		42,58	250	250	0,235	0,350	23,79	0,27	100,21	37,71 C6
RAMAL 3															
0,000	62,50		M14			0,53	42,58						100,21	37,71	
4,480	62,50	4,480	M6	0,79347			38,67	250	250	0,235	0,293	1,31	0,25	98,90	36,40 C6
11,760	50,00	7,280	M5	1,16122			37,87	200	200	0,188	0,837	6,10	0,38	92,81	42,81 C6
19,990	62,59	8,230	M11	0,67281	TRONC	35,84	36,74	200	200	0,188	0,790	6,50	0,37	89,30	37,71 C6
RAMAL TRONCAL															
0,000	62,50		M14				2,86						100,21		
4,950	68,16	4,950	M13	0,70515			2,86	90	0,085	0,344	1,70	0,14	84,60	16,44 C6	
9,750	68,00	4,800	M7	1,52825			2,16	75	0,071	0,491	2,36	0,15	82,24	14,24 C6	
14,750	62,00	5,000	M8	0,62788			0,63	63	0,059	0,118	0,59	0,06	81,65	19,65 C6	
0,000	62,59		M14				0,53						100,21	37,62	
7,900	75,00	7,900	M15	0,5278			0,53	63	0,059	0,086	0,68	0,05	99,54	24,54 C6	
RAMAL TRONCAL															
14,540	62,59		M11			1,79	35,84	355	0,321	0,056	0,00	0,12	86,302	23,71 c10	
20,895	68,16	6,355	M4	0,38464	R4	8,75	34,05	355	0,334	0,042	0,27	0,11	86,036	17,88 C6	
24,558	64,16	3,663	M16	0,74207			24,91	355	0,334	0,024	0,09	0,08	85,950	21,79 C6	
31,370	53,91	6,812		0			24,17	355	0,334	0,022	0,15	0,08	85,798	31,89 C6	
31,371	53,91	0,001	N5	0,70819			24,17	355	0,321	0,027	0,00	0,08	85,798	31,89 c10	
36,277	49,35	4,906	N3	1,38894	R5	4,16	23,46	315	0,285	0,046	0,22	0,10	85,574	36,22 c10	
41,601	62,60	5,324	N6	0,8455			17,92	315	0,285	0,028	0,15	0,08	85,426	22,83 c10	
50,976	59,95	9,375	N4	0	R1+R2	17,07	17,07	315	0,297	0,021	0,20	0,07	85,230	25,28 C6	
RAMAL 1															
0,000	59,95		N4				3,39						85,230	25,28	
3,000	58,14	3,000	B3	0,54224			3,39	200	0,188	0,010	0,03	0,03	85,202	27,06 C6	
8,500	63,93	5,500	B4	0,47043			2,85	200	0,188	0,007	0,04	0,03	85,163	21,23 C6	
15,500	67,21	7,000	B5	0,61032			2,38	200	0,188	0,005	0,03	0,02	85,129	17,92 C6	
20,500	78,24	5,000	B6	0,57573			1,77	200	0,188	0,003	0,01	0,02	85,114	6,87 C6	
22,450	82,95	1,950	B7	1,19288			1,19	200	0,188	0,001	0,00	0,01	85,112	2,16 C6	
RAMAL 2															
0,000	59,95		N4				14,85						85,230	25,28	
4,500	60,20	4,500	B2	0,288			14,85	250	0,235	0,050	0,22	0,09	85,007	24,81 C6	
9,500	48,64	5,000	B1	0,366			14,57	250	0,235	0,048	0,24	0,09	84,767	36,13 C6	
14,500	60,82	5,000	T8	0,562			14,20	250	0,235	0,046	0,23	0,09	84,538	23,72 C6	
19,500	48,49	5,000	L1	0,986			13,64	250	0,235	0,042	0,21	0,09	84,326	35,84 C6	
26,500	10,80	7,000	L2	1,462			12,65	200	0,181	0,134	0,94	0,14	83,391	72,59 C10	
33,500	50,11	7,000	L3	0,879			11,19	200	0,188	0,088	0,61	0,11	82,778	32,67 C6	
35,500	50,32	2,000	L7	0,000	R6	4,91	10,31	200	0,188	0,075	0,15	0,10	82,627	32,31 C6	
37,500	60,27	2,000	L4	0,986			5,40	200	0,188	0,023	0,05	0,05	82,582	22,31 C6	
41,500	45,00	4,000	L5	0,614			4,41	160	0,151	0,046	0,18	0,07	82,397	37,40 C6	
45,200	38,78	3,700	L6	3,796			3,80	160	0,151	0,035	0,13	0,06	82,268	43,49 C6	
RAMAL 4															
0,000	68,16		M4				8,75						86,036	17,88	
3,300	62,50	3,300	M3	0,49231			8,75	160	0,151	0,164	0,54	0,14	85,494	22,99 C6	
6,900	62,50	3,600	M2	0,24875			8,26	160	0,151	0,148	0,53	0,13	84,962	22,46 C6	
10,150	50,00	3,250	M1	0,8689			8,01	160	0,151	0,140	0,45	0,12	84,509	34,51 C6	
15,500	45,34	5,350	T3	0,83062			7,14	160	0,151	0,113	0,60	0,11	83,905	38,57 C6	
20,750	50,00	5,250	V1	0,99411			6,31	110	0,104	0,555	2,91	0,21	80,994	30,99 C6	
26,350	50,00	5,600	V2	0,79062			5,32	110	0,104	0,404	2,26	0,18	78,733	28,73 C6	
30,150	50,00	3,800	V3	0			4,52	110	0,104	0,300	1,14	0,15	77,595	27,60 C6	
34,150	50,00	4,000	V4	1,74162			4,52	90	0,085	0,804	3,21	0,22	74,381	24,38 C6	
39,300	50,00	5,150	V5	2,78289			2,78	90	0,085	0,327	1,68	0,14	72,699	22,70 C6	

REBOMBEO
0

Planilla A1-9
Abastecimiento Invernal
Redimensionado para conexión al Lago Regulador

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 51%
Turismo: 3%
Riego 0%

Alternativa 1 - Etapa: 2

Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
RAMAL 5															
0,000	49,35		N3				4,16						83,574	32,22	
4,400	50,00	4,400	N2	0,46214			4,16	110	0,104	0,256	1,13	0,14	84,446	34,45	C6
9,300	50,00	4,900	N1	0,64287			3,70	90	0,085	0,553	2,71	0,18	81,736	31,74	C6
14,300	59,20	5,000	T5	0,76698			3,06	90	0,085	0,388	1,94	0,15	79,794	20,59	C6
19,100	50,00	4,800	O1	0,75655			2,29	75	0,071	0,549	2,63	0,16	77,161	27,16	C6
24,100	50,00	5,000	O2	0,64915			1,53	63	0,059	0,615	3,08	0,15	74,085	24,09	C6
27,100	50,00	3,000	O3	0,8825			0,88	63	0,059	0,222	0,66	0,09	73,421	23,42	C6
RAMAL 6															
0,000	50,22		L7				4,91						83,034	32,21	
11,400	50,00	11,400	S1	0,82133			4,91	160	0,151	0,056	0,64	0,08	82,391	32,39	C6
15,550	50,00	4,150	S7	0,67	D.R6A	0,67	4,91	110	0,104	0,249	1,03	0,13	81,358	31,36	C6
15,900	50,00	0,350	S2	0,96098			3,43	110	0,104	0,179	0,06	0,11	81,295	31,30	C6
20,200	50,00	4,300	S3	0,9281			2,46	110	0,104	0,097	0,42	0,08	80,877	30,88	C6
22,700	50,00	2,500	S4	0			1,54	75	0,071	0,262	0,66	0,11	80,221	30,22	C6
26,700	50,00	4,000	S5	1,53608			1,54	75	0,071	0,262	1,05	0,11	79,172	29,17	C6
0,000	50,60		S7				0,67						81,358	31,36	
0,350	50,00	0,350	S6	0,66825			0,67	63	0,059	0,132	0,05	0,07	81,311	31,31	C6

Planilla A2-9
Abastecimiento Invernal
Redimensionado para conexión al Lago Regulador

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 51%
 Turismo: 7%
 Riego: 0%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															
Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
NEXO DESDE LAGO REGULADOR A PUNTO M14 DEL RAMAL 3															
0,000	124,000		A										124,000	0,000	
68,000	62,50	68,000	M14		R3	45,23	45,23	250	250	0,235	0,391	26,60	0,29	97,40	34,90 C6
RAMAL 3															
0,000	75,00		M14			1,93	45,23							97,40	22,40
4,950	75,00	4,950	M13	0,70515			43,30	250	250	0,235	0,361	1,79	0,28	95,618	20,62 C6
9,750	75,00	4,800	M7	0,69739		0,63	42,59	250	250	0,235	0,350	1,68	0,27	93,938	18,94 C6
15,750	62,00	6,000	M6	0,83086			41,27	250	250	0,235	0,330	1,98	0,26	91,958	29,96 C6
21,250	62,00	5,500	M5	0,16122			40,44	250	250	0,235	0,318	1,75	0,26	90,209	26,21 C6
25,750	62,00	4,500	M16	0,74207			39,27	250	250	0,235	0,301	1,36	0,25	88,855	26,85 C6
29,250	68,16	3,500	M4	0,38464		2,58	38,53	250	250	0,235	0,291	1,02	0,25	87,837	19,68 C6
32,550	62,50	3,300	M3	0,49231			35,57	250	250	0,235	0,251	0,83	0,23	87,010	24,51 C6
36,150	62,50	3,600	M2	0,24875			35,07	250	250	0,235	0,244	0,88	0,22	86,131	23,63 C6
39,400	50,00	3,250	M1	0,58602			34,62	250	250	0,235	0,241	0,78	0,22	85,347	35,35 C6
44,750	45,34	5,350	T3	0,28696	TRON	33,95	34,24	250	250	0,235	0,234	1,25	0,22	84,098	38,76 C6
0,000	75,00		M7				0,63							93,938	18,94 C6
5,000	75,00	5,000	M8	0,62788			0,63	110	0,104	0,008	0,04	0,02		93,899	18,90 C6
0,000	75,00		M14	0,9615			1,93							97,403	22,40
7,900	75,00	7,900	M15	0,97091			0,97	75	0,071	0,112	0,89	0,07		96,517	21,52 C6
0,000	68,16		M4				2,58							87,837	19,68
4,800	65,16	4,800	M11	0,87291			2,58	75	0,071	0,686	3,29	0,18		84,543	19,38 C6
12,600	70,00	7,800	M12	1,70945			1,71	75	0,071	0,320	2,49	0,12		82,049	12,05 C6
TRONCAL															
11,481	45,34		T3	0,28696	R7	5,37	33,95							84,10	38,76 C6
15,788	58,54		T4	1,34199			28,16	355	0,334	0,030	0,13	0,09		83,97	25,43 C6
26,515	59,20	10,727	T5	0,76698	R4+5	5,69	26,82	355	0,334	0,027	0,29	0,08		83,68	24,48 C6
30,720	67,80	4,205		0			20,36	315	0,297	0,029	0,12	0,08		83,56	15,77 C6
30,721	67,80	0,001		0			20,36	315	0,285	0,035	0,00	0,09		83,56	15,77 C10
31,332	64,33	0,611	T6	0,64287			20,36	315	0,285	0,035	0,02	0,09		83,54	19,20 C10
37,830	42,24	6,498	T7	0,56215			19,72	315	0,285	0,033	0,22	0,09		83,32	41,08 C10
41,465	59,95	3,635	T8	0	R1+2	19,15	19,15	315	0,297	0,026	0,09	0,08		83,23	23,28 C6
RAMAL 1															
0,000	59,95		T8				5,52							83,23	23,28
5,000	48,64	5,000	B1	0,3665			5,52	250	0,235	0,008	0,04	0,04		83,190	34,55 C6
10,000	60,20	5,000	B2	0,28816			5,15	250	0,235	0,007	0,03	0,03		83,155	22,95 C6
17,500	58,14	7,500	B3	0,54224			4,86	250	0,235	0,006	0,05	0,03		83,108	24,97 C6
23,000	63,93	5,500	B4	0,47043			4,32	200	0,188	0,015	0,08	0,04		83,025	19,10 C6
30,000	67,21	7,000	B5	0,61032			3,85	200	0,188	0,012	0,08	0,04		82,940	15,73 C6
35,000	78,24	5,000	B6	0,57573			3,24	200	0,188	0,009	0,04	0,03		82,896	4,66 C6
36,950	82,95	1,950	B7	2,66337			2,66	200	0,188	0,006	0,01	0,03		82,884	-0,07 C6
RAMAL 2															
0,000	59,95		T8				13,64							83,23	23,28
5,000	48,49	5,000	L1	0,98556			13,64	200	0,188	0,126	0,63	0,14		82,598	34,11 C6
12,000	10,80	7,000	L2	1,46178			12,65	200	0,181	0,134	0,94	0,14		81,663	70,86 C10
19,000	50,11	7,000	L3	0,87947			11,19	200	0,188	0,088	0,61	0,11		81,050	30,94 C6
21,000	50,32	2	L7	0	R6	4,9147	10,31	200	0,188	0,075	0,1504	0,103		80,90	30,58 C6
23,000	60,27	2,000	L4	0,98576			5,40	160	0,151	0,067	0,13	0,08		80,766	20,50 C6
27,000	45,00	4,000	L5	0,61373			4,41	160	0,151	0,046	0,18	0,07		80,581	35,58 C6
30,700	38,78	3,700	L6	3,79589			3,80	160	0,151	0,035	0,13	0,06		80,451	41,67 C6

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 51%
Turismo: 7%
Riego: 0%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															
Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
RAMAL 4															
0,000	59,20		T5				3,40						83,86	24,46	
5,000	62,50	5,000	N1	0			3,40	90	0,085	0,475	2,37	0,17	81,309	18,81	C6
9,900	50,00	4,900	N2	0,46214	4A,4B	1,55	3,40	90	0,085	0,475	2,33	0,17	78,983	28,98	C6
14,300	50,00	4,400	N3	0			1,39	75	0,071	0,218	0,96	0,10	78,026	28,03	C6
18,740	50,00	4,440	N4	1,38894			1,39	75	0,071	0,218	0,97	0,10	77,059	27,06	C6
0,000	50,00		N2				0,71						78,983	28,98	
4,800	53,91	4,800	N5	0,70819			0,71	63	0,059	0,147	0,71	0,07	78,276	24,37	C6
0,000	50,00		N2				0,85						78,983	28,98	
5,100	62,60	5,100	N6	0,8455			0,85	63	0,059	0,205	1,04	0,09	77,940	15,34	C6
RAMAL 5															
0,000	59,20		T5				2,29						83,86	24,46	
4,800	50,00	4,800	O1	0,75655			2,29	63	0,059	1,293	6,21	0,23	77,473	27,47	C6
9,800	50,00	5,000	O2	0,64915			1,53	63	0,059	0,615	3,08	0,15	74,398	24,40	C6
12,800	50,00	3,000	O3	0,8825			0,88	63	0,059	0,222	0,66	0,09	73,733	23,73	C6
RAMAL 6															
0,000	50,32		L7				4,91						80,900	30,58	
11,400	50,00	11,400	S1	0,82133			4,91	125	0,118	0,188	2,15	0,13	78,753	28,75	C6
15,550	50,00	4,150	S7	0 R6A	0,67		4,09	110	0,104	0,249	1,03	0,13	77,720	27,72	C6
15,900	50,00	0,350	S2	0,96098			3,43	90	0,085	0,480	0,17	0,17	77,552	27,55	C6
20,200	50,00	4,300	S3	0,9281			2,46	90	0,085	0,261	1,12	0,12	76,431	26,43	C6
22,700	50,00	2,500	S4	0			1,54	90	0,085	0,109	0,27	0,08	76,159	26,16	C6
26,700	50,00	4,000	S5	1,53608			1,54	75	0,071	0,262	1,05	0,11	75,110	25,11	C6
0,000	50,00		S7				0,67						77,720	27,72	
0,350	50,00	0,350	S6	0,66825			0,67	63	0,059	0,132	0,05	0,07	77,674	27,67	C6
RAMAL 7															
0,000	45,34		T3				5,37						84,058	38,76	
5,250	50,00	5,250	V1	0,47365			5,37	110	0,104	0,412	2,16	0,18	81,936	31,94	C6
10,850	50,00	5,600	V2	0,37526			4,90	110	0,104	0,347	1,94	0,16	79,991	29,99	C6
14,650	50,00	3,800	V3	0			4,52	110	0,104	0,300	1,14	0,15	78,853	28,85	C6
18,650	50,00	4,000	V4	1,74162			4,52	90	0,085	0,804	3,21	0,22	75,639	25,64	C6
23,800	50,00	5,150	V5	2,78289			2,78	75	0,071	0,788	4,06	0,20	71,579	21,58	C6

COSTOS DE INVERSION

Planilla 9
Costos de la Obra de Toma Principal

Alternativa 1				
	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
Obras Civiles	Gl			40.000
Línea de Energía 13.2kv	km	9	10.800	97.200
Transformador	Gl			4.000
Equipamiento electromecánico (bombas, tableros y accesorios)	Gl			50.000
Total				191.200

Alternativa 2				
	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
Obras Civiles	Gl			40.000
Línea de Energía 13.2kv	km	8	10.800	86.400
Transformador	Gl			4.000
Equipamiento electromecánico (bombas, tableros y accesorios)	Gl			50.000
Total				180.400

Planilla 10
Costos de la Obra de Toma Complementaria

Alternativa 1				
	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
Obras Civiles	Gl			30.000
Línea de Energía 13.2kv	km	4	10.800	43.200
Transformador	Gl			3.000
Equipamiento electromecánico (bombas, tableros y accesorios)	Gl			15.000
Total				91.200

Alternativa 2				
	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
Obras Civiles	Gl			30.000
Línea de Energía 13.2kv	km	5	10.800	54.000
Transformador	Gl			3.000
Equipamiento electromecánico (bombas, tableros y accesorios)	Gl			15.000
Total				102.000

COMPUTO Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1**Obra Básica**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Obra de Toma y Estación Elevadora				
Obras de Suministro eléctrico	Gl			101.200
Obras Civiles	Gl			40.000
Equipos electromecánicos	Gl			50.000
Total Obra de Toma y Estación elevadora				191.200
Ramal Troncal				
Cañerías de 355 mm C10	km	9,401	72.282	679.523
Cañerías de 355 mm C6	km	21,813	51.470	1.122.715
Cañerías de 315 mm C10	km	9,238	58.213	537.772
Cañerías de 315 mm C6	km	10,368	41.878	434.191
Total Ramal Troncal				2.774.201
Ramal 1 (Bahía Creek)				
Cañerías de 200 mm C6	km	22,450	22.553	506.315
Total Ramal 1				506.315
Ramal 2 (La Lobería)				
Cañerías de 250 mm C6	km	14,500	28.627	415.092
Cañerías de 200 mm C10	km	9,800	28.724	281.495
Cañerías de 200 mm C6	km	13,200	22.553	297.700
Cañerías de 160 mm C6	km	7,700	17.797	137.037
Total Ramal 2				1.131.323
Ramal 3				
Cañerías de 160 mm C6	km	8,230	17.797	146.469
Cañerías de 110 mm C6	km	11,760	13.889	163.335
Cañerías de 90 mm C6	km	4,950	12.099	59.890
Cañerías de 75 mm C6	km	4,800	11.296	54.221
Cañerías de 63 mm C6	km	12,900	10.751	138.688
Total Ramal 3				562.603
Ramal 4				
Cañerías de 160 mm C6	km	15,500	17.797	275.854
Cañerías de 110 mm C6	km	14,650	13.889	203.474
Cañerías de 90 mm C6	km	9,150	12.099	110.706
Total Ramal 4				590.033

COMPUTO Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 1				
Obra Básica				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Ramal 5				
Cañerías de 110 mm C6	km	4,400	13.889	61.112
Cañerías de 90 mm C6	km	9,900	12.099	119.780
Cañerías de 75 mm C6	km	4,800	11.296	54.221
Cañerías de 63 mm C6	km	8,000	10.751	86.008
Total Ramal 5				321.121
Ramal 6				
Cañerías de 160 mm C6	km	11,400	17.797	202.886
Cañerías de 110 mm C6	km	8,800	13.889	122.223
Cañerías de 75 mm C6	km	6,500	11.296	73.424
Cañerías de 63 mm C6	km	0,350	10.751	3.763
Total Ramal 6				402.296
Ramales secundarios				
Cañerías de 63 mm C6	km	18,000	10.751	193.518
Total Secundarios				193.518
Total Alternativa 1				6.672.609

COMPUTO Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 2

Obra Básica

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Obra de Toma y Estación Elevadora				
Obras de Suministro eléctrico	GI			90.400
Obras Civiles	GI			40.000
Equipos electromecánicos	GI			50.000
Total Obra de Toma y Estación elevadora				180.400
Ramal Troncal				
Cañerías de 355 mm C10	km	5,159	72.282	372.903
Cañerías de 355 mm C6	km	21,356	51.470	1.099.193
Cañerías de 315 mm C10	km	9,026	58.213	525.431
Cañerías de 315 mm C6	km	5,924	41.878	248.085
Total Ramal Troncal				2.245.612
Ramal 1 (Bahía Creek)				
Cañerías de 250 mm C6	km	20,000	28.627	572.540
Cañerías de 200 mm C6	km	16,950	22.553	382.273
Total Ramal 1				954.813
Ramal 2 (La Lobería)				
Cañerías de 200 mm C10	km	11,000	28.724	315.964
Cañerías de 200 mm C6	km	10,000	22.553	225.530
Cañerías de 160 mm C6	km	9,700	17.797	172.631
Total Ramal 2				714.125
Ramal 3				
Cañerías de 160 mm C6	km	35,000	17.797	622.895
Cañerías de 110 mm C6	km	4,800	13.889	66.667
Cañerías de 90 mm C6	km	4,950	12.099	59.890
Cañerías de 75 mm C6	km	20,500	11.296	231.568
Cañerías de 63 mm C6	km	5,000	10.751	53.755
Total Ramal 3				1.034.775
Ramal 4				
Cañerías de 90 mm C6	km	9,900	12.099	119.780
Cañerías de 75 mm C6	km	8,840	11.296	99.857
Cañerías de 63 mm C6	km	9,900	10.751	106.435
Total Ramal 4				326.072

COMPUTO Y PRESUPUESTO ALTERNATIVA 2

Obra Básica

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	TOTAL
Ramal 5				
Cañerías de 63 mm C6	km	12,800	10.751	137.613
Total Ramal 5				137.613
Ramal 6				
Cañerías de 125 mm C6	km	11,400	15.199	173.269
Cañerías de 110 mm C6	km	4,100	13.889	56.945
Cañerías de 90 mm C6	km	7,200	12.099	87.113
Cañerías de 75 mm C6	km	4,000	11.296	45.184
Cañerías de 63 mm C6	km	0,350	10.751	3.763
				366.273
Total Ramal 6				
Ramal 7				
Cañerías de 110 mm C6	km	10,850	13.889	150.696
Cañerías de 90 mm C6	km	7,800	12.099	94.372
Cañerías de 75 mm C6	km	5,150	11.296	58.174
Total Ramal 7				303.242
Total				6.262.925

**ALTERNATIVA 1 - Costo Total con abastecimiento invernal desde el Río Negro
(por diámetros y ramales)**

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Secund	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
355-C10	9.401								9.401	72.282	679.523
355-C6	21.813								21.813	51.470	1.122.715
315-C10	9.238								9.238	58.213	537.772
315-C6	10.368								10.368	41.878	434.191
250-C10									0	38.549	0
250-C6			14.500						14.500	28.627	415.092
200-C10			9.800						9.800	28.724	281.495
200-C6	22.450	13.200	7.700						35.650	22.553	804.014
160-C6				8.230	15.500		11.400		42.830	17.797	762.246
125-C6									0	15.199	0
110-C6				11.760	14.650	4.400	8.800		39.610	13.889	550.143
90-C6				4.950	9.150	9.900			24.000	12.099	290.376
75-C6				4.800		4.800	6.500		16.100	11.296	181.866
63-C6				12.900		8.000	350	18.000	39.250	10.751	421.977
	50.820	22.450	45.200	42.640	39.300	27.100	27.050	18.000	272.560		
Total Ramales \$	2.774.201	506.315	1.131.323	562.603	590.033	321.121	402.296	193.518			6.481.409
	Obra de Toma Principal:										191.200
	Obra de Toma Complementaria:										91.200
	Impulsión Invernal 15km D 160mm C6:										266.955
									TOTAL		7.030.764

**ALTERNATIVA 2 - Costo Total con abastecimiento invernal desde el Río Negro
(por diámetros y ramales)**

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Ramal 7	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
	355-C10	5.159							5.159	72.282	372.903
	355-C6	21.356							21.356	51.470	1.099.193
	315-C10	9.026							9.026	58.213	525.431
	315-C6	5.924							5.924	41.878	248.085
	250-C10								0	38.549	0
	250-C6	20.000							20.000	28.627	572.540
	200-C10		11.000						11.000	28.724	315.964
	200-C6	16.950	10.000						26.950	22.553	607.803
	160-C6		9.700	35.000					44.700	17.797	795.526
	125-C6						11.400		11.400	15.199	173.269
	110-C6			4.800			4.100	10.850	19.750	13.889	274.308
	90-C6			4.950	9.900		7.200	7.800	29.850	12.099	361.155
	75-C6			20.500	8.840		4.000	5.150	38.490	11.296	434.783
	63-C6			5.000	9.900	12.800	350		28.050	10.751	301.566
		41.465	36.950	30.700	28.640	12.800	27.050	23.800	271.655		
Total Ramales \$	2.245.612	954.813	714.125	1.034.775	326.072	137.613	366.273	303.242			6.082.525
Obra de Toma Principal:											
Obra de Toma Complementaria:											
Impulsión Invernal 13km D 160mm C6:											
TOTAL											6.596.286

Planilla A1-12

ALTERNATIVA 1 - Costo total con abastecimiento invernal desde el Lago Regulador

[illegible]

Planilla A2-12

ALTERNATIVA 2 - Costo total con abastecimiento invernal desde el Lago Regulador

Nexo	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Ramal 7	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
355-C10		5.159							5.159	72.282	372.903
355-C6		21.356							21.356	51.470	1.099.193
315-C10		9.026							9.026	58.213	525.431
315-C6		5.924							5.924	41.878	248.085
250-C10									0	38.549	0
250-C6	68.000	20.000		44.750					132.750	28.627	3.800.234
200-C10			11.000						11.000	28.724	315.964
200-C6		16.950	10.000						26.950	22.553	607.803
160-C6			9.700						9.700	17.797	172.631
125-c6							11.400		11.400	15.199	173.269
110-C6				5.000			4.100	10.850	19.950	13.889	277.086
90-C6					9.900		7.200	7.800	24.900	12.099	301.265
75-C6				20.500	8.840		4.000	5.150	38.490	11.296	434.783
63-C6					9.900	12.800	350		23.050	10.751	247.811
68.000	41.465	36.950	30.700	70.250	28.640	12.800	27.050	23.800	339.655		
Total Ramales \$	2.245.612	954.813	714.125	1.582.071	326.072	137.613	366.273	303.242			8.576.457
Obra de Toma Principal:											
TOTAL										180.400	8.756.857

Planilla 5

Costos de Excavación, relleno compactación			
Tapada Media:		1,30 mts	
Costo:		8,50 \$/m3	
Diámetro	Ancho mts	Volúmen m3/km	Costo \$/km
355	0,80	1.404,00	11.934,00
315	0,75	1.286,25	10.933,13
0	0,70	980,00	8.330,00
200	0,65	1.040,00	8.840,00
160	0,60	936,00	7.956,00
125	0,60	915,00	7.777,50
110	0,60	906,00	7.701,00
90	0,60	894,00	7.599,00
75	0,60	885,00	7.522,50
63	0,60	877,80	7.461,30

Planilla 6

Costo de Dispositivos para purga de aire		
	Sobre cañerías de	
	250 a 355 mm	63 a 200 mm
Cámara	250	250
Válvula de Aire	400	350
Piezas especiales de conexión	250	95
Total:	900	695
Cantidad Promedio por km	0,75	0,75
Costo por km de acueducto	675,00	521,25

Planilla 7

Costo de Dispositivos para desagüe y limpieza			
	Sobre cañerías de		
	250 a 355 mm	125 a 200 mm	63 a 110 mm
Cámara	300	300	300
Válvula Mariposa	235	180	150
Piezas especiales de conexión	235	27	10
Total:	770	507	460
Cantidad Promedio por km	0,5	0,5	0,5
Costo por km de acueducto	385,00	253,50	230,00

Planilla 8

Diámetro y Clase	Costos de Acueductos (expresados en \$/km)					
	Provisión \$/km	Excavación, relleno y compactación	Acarreo, Colocación, Pruebas Hidráulicas	Dispositivos de Purga de Aire	Dispositivos de Desagüe y Limpieza	Costo Total (\$/km)
355-C10	56.628	11.934	2.660	675	385	72.282
355-C6	35.816	11.934	2.660	675	385	51.470
315-C10	43.560	10.933	2.660	675	385	58.213
315-C6	27.225	10.933	2.660	675	385	41.878
250-C10	26.499	8.330	2.660	675	385	38.549
250-C6	16.577	8.330	2.660	675	385	28.627
200-C10	16.940	8.840	2.170	521	254	28.724
200-C6	10.769	8.840	2.170	521	254	22.553
160-C6	6.897	7.956	2.170	521	254	17.797
125-C6	4.477	7.778	2.170	521	254	15.199
110-C6	3.267	7.701	2.170	521	230	13.889
90-C6	2.299	7.599	1.450	521	230	12.099
75-C6	1.573	7.523	1.450	521	230	11.296
63-C6	1.089	7.461	1.450	521	230	10.751

COSTOS ANUALES DE OPERACIÓN

Planilla A1-13
ALTERNATIVA 1 - COSTOS ANUALES DE ENERGIA

Condiciones de Operación de la Segunda Etapa						
	Caudales (m3/h)				Altura de Bombeo (m)	
	Ganadería	Turismo	Riego	Total	EE Principal	EE Complem.
Máximos	80,297	27,242	23,380	130,919	100	0
Mínimos	40,952	1,634		42,586	100	53,3

Mes	Volúmenes mensuales						Horas de funcionamiento	
	Ganadería		Turismo		Riego m3/mes	Total m3/mes	EE Princ. hs/mes	EE Comp. hs/mes
	Coef	m3/mes	Coef.	m3/mes				
Enero	0,84	48.564	1,00	19.614	16.834	85.011	649	
Febrero	0,84	48.564	1,00	19.614	16.834	85.011	649	
Marzo	0,84	48.564	0,80	15.691	16.834	81.089	619	
Abril	0,84	48.564	0,20	3.923	16.834	69.320	529	
Mayo	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Junio	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Julio	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Agosto	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Septiembre	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Octubre	0,84	48.564	0,20	3.923	16.834	69.320	529	
Noviembre	0,84	48.564	0,40	7.846	16.834	73.243	559	
Diciembre	0,84	48.564	0,80	15.691	16.834	81.089	619	
Hs/año							5.327	3.600

Potencia Teórica de las Estaciones Elevadoras					EE Principal	EE Comp.
Peso específico	Pe=	kg/m3			1,000	1,000
Caudal	Q=	m3/seg			0,036	0,0118
Altura Total de elevación	Ht=	m			100	53,3
Rendimiento sistema de bombeo	Eta=				0,70	0,70
Potencia	$P = Pe.Q.Ht/75/Eta =$			P=	HP	12
				P=	Kw	9

	Potencia	Hs de funciona- miento	Energía	Costo de la Energía	Costo Anual
	Kw	hs	Kw-h	\$/Kw-h	\$/año
EE Principal	52	5.327	274.898	0,08	21.992
EE Complementaria	9	3.600	32.210	0,08	2.577
Total					24.569

Planilla A1-14
ALTERNATIVA 1 - Costo Total Anual de Operación

			\$/año
Gastos de Energía			24.569
Gastos de Mantenimiento			
	Inversión	%	
Obras Civiles	6.698.809	0,5	33.494
Obras Electromecánicas	65.000	2	1.300
Gastos de Movilidad			
	km/año	\$/km	
	30000	0,35	10.500
Gastos en Personal			
	Cantidad	\$/mes	
Encargado	1	2500	30.000
Operario	1	1500	18.000
Gastos de Administración			
		\$/mes	
		1000	12.000
SUBTOTAL			129.863
Imprevistos	10%		12.986
COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN			142.849

Planilla A2-13
ALTERNATIVA 2 - COSTOS ANUALES DE ENERGIA

Condiciones de Operación de la Segunda Etapa						
	Caudales (m3/h)				Altura de Bombeo (m)	
	Ganadería	Turismo	Riego	Total	EE Principal	EE Complem.
Máximos	80,297	27,242	23,380	130,919	100	0
Mínimos	40,952	1,634		42,586	100	44,15

Mes	Volúmenes mensuales						Horas de funcionamiento	
	Ganadería		Turismo		Riego	Total	EE Princ.	EE Comp.
	Coef	m3/mes	Coef.	m3/mes	m3/mes	m3/mes	hs/mes	hs/mes
Enero	0,84	48.564	1,00	19.614	16.834	85.011	649	
Febrero	0,84	48.564	1,00	19.614	16.834	85.011	649	
Marzo	0,84	48.564	0,80	15.691	16.834	81.089	619	
Abril	0,84	48.564	0,20	3.923	16.834	69.320	529	
Mayo	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Junio	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Julio	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Agosto	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Septiembre	0,51	29.485	0,06	1.177		30.662	234	720
Octubre	0,84	48.564	0,20	3.923	16.834	69.320	529	
Noviembre	0,84	48.564	0,40	7.846	16.834	73.243	559	
Diciembre	0,84	48.564	0,80	15.691	16.834	81.089	619	
Hs/año							5.327	3.600

Potencia Teórica de las Estaciones Elevadoras					EE Principa	EE Comp.
Peso específico	Pe=	kg/m3			1.000	1.000
Caudal	Q=	m3/seg			0,036	0,0118
Altura Total de elevación	Ht=	m			100	44,15
Rendimiento sistema de bombeo	Eta=				0,70	0,70
Potencia	$P = Pe \cdot Q \cdot Ht / 75 / Eta =$			P= HP	69	10
				P= Kw	52	7

	Potencia	Hs de funciona- miento	Energía	Costo de la Energía	Costo Anual
	Kw	hs	Kw-h	\$/Kw-h	\$/año
EE Principal	52	5.327	274.898	0,08	21.992
EE Complemetaria	7	3.600	26.681	0,08	2.134
Total					24.126

Planilla A2-14
ALTERNATIVA 2 - Costo Total Anual de Operación

			\$/año
Gastos de Energía			24.569
Gastos de Mantenimiento			
	Inversión	%	
Obras Civiles	6.364.925	0,5	31.825
Obras Electromecánicas	65.000	2	1.300
Gastos de Movilidad			
	km/año	\$/km	
	30000	0,35	10.500
Gastos en Personal			
	Cantidad	\$/mes	
Encargado	1	2500	30.000
Operario	1	1500	18.000
Gastos de Administración			
		\$/mes	
		1000	12.000
SUBTOTAL			128.193
Imprevistos	10%		12.819
COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN			141.013

SOLUCIONES INDIVIDUALES

Planillas A1-15
DIMENSIONADO DE LAS OBRAS CONSIDERANDO SOLO GANADERIA

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%

Turismo: 0%

Riego 0%

Alternativa 1 - Etapa: 3

Progresiva	C.Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
km	mts	km		m3/h	Ramal	Caudal m3/h	m3/h	Comercial mm	Interno m	j unit m/km	J tramo m	m/s	m		
RAMAL TRONCAL															
0,000	17,30		T1				80,30						117	100,00	
7,324	33,71	7,324	M12	3,351862			80,30	250	0,226	1,375	10,07	0,56	107,229	73,52	C10
14,540	62,59	7,216	M11	1,711587	R3	11,68	76,95	250	0,226	1,271	9,17	0,53	98,061	35,47	c10
20,895	68,16	6,355	M4	0,7542	R4	17,16	63,56	250	0,235	0,734	4,67	0,41	93,393	25,23	C6
24,558	64,16	3,663	M16	1,455046			45,65	200	0,188	1,183	4,33	0,46	89,060	24,90	C6
31,370	53,91	6,812		0			44,19	200	0,188	1,114	7,59	0,44	81,470	27,56	C6
31,371	53,91	0,001	N5	1,388616			44,19	200	0,181	1,355	0,00	0,48	130,000	76,09	c10
36,277	49,35	4,906	N3	2,72342	R5	8,16	42,80	200	0,181	1,277	6,26	0,46	123,736	74,39	c10
41,601	62,60	5,324	N6	1,657835			31,92	200	0,181	0,742	3,95	0,35	119,787	57,19	c10
50,976	59,95	9,375	N4	0	R1+R2	30,26	30,26	200	0,188	0,553	5,18	0,30	114,606	54,66	C6
RAMAL 1															
0,000	59,95		N4				4,87						114,606	54,66	
3,000	58,14	3,000	B3	1,063219			4,87	75	0,071	2,222	6,67	0,35	107,941	49,80	C6
8,500	63,93	5,500	B4	0,922403			3,81	75	0,071	1,408	7,74	0,27	100,198	36,27	C6
15,500	67,21	7,000	B5	1,196701			2,88	75	0,071	0,842	5,89	0,20	94,303	27,09	C6
20,500	78,24	5,000	B6	1,128881			1,69	63	0,059	0,736	3,68	0,17	90,626	12,39	C6
22,450	82,95	1,950	B7	0,558102			0,56	63	0,059	0,095	0,18	0,06	90,441	7,49	C6
RAMAL 2															
0,000	59,95		N4				25,40						114,606	54,66	
4,500	60,20	4,500	B2	0,565			25,40	160	0,151	1,182	5,32	0,40	109,285	49,08	C6
9,500	48,64	5,000	B1	0,719			24,83	160	0,151	1,134	5,67	0,39	103,614	54,97	C6
14,500	60,82	5,000	T8	1,102			24,11	160	0,151	1,074	5,37	0,38	98,243	37,42	C6
19,500	48,49	5,000	L1	1,932			23,01	160	0,151	0,985	4,92	0,36	93,318	44,83	C6
26,500	10,80	7,000	L2	2,207			21,08	160	0,145	1,021	7,14	0,36	86,174	75,37	C10
33,500	50,11	7,000	L3	1,724			18,87	160	0,151	0,682	4,78	0,29	81,399	31,29	C6
35,500	50,32	2,000	L7	0,000	R6	9,64	17,15	160	0,151	0,571	1,14	0,27	80,256	29,94	C6
37,500	60,27	2,000	L4	1,933			7,51	110	0,104	0,765	1,53	0,25	78,725	18,46	C6
41,500	45,00	4,000	L5	1,203			5,58	75	0,071	2,856	11,42	0,40	67,303	22,30	C6
45,200	38,78	3,700	L6	4,373			4,37	63	0,059	4,292	15,88	0,44	51,424	12,64	C6
RAMAL 3															
0,000	62,60		M11				11,68						98,06	35,47	
8,230	50,00	8,230	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,280	2,31	0,18	95,75	45,75	C6
15,420	62,50	7,190	M6	1,555817			9,40	110	0,104	1,160	8,34	0,31	87,41	24,91	C6
19,980	62,50	4,570	M14	1,196317	R3A	1,03	7,64	110	0,104	0,830	3,79	0,28	83,62	21,12	C6
24,940	68,16	4,950	M13	1,382653			5,61	90	0,085	1,197	5,92	0,28	77,69	9,53	C6
29,740	68,00	4,800	M7	2,996577			4,23	75	0,071	1,710	8,21	0,30	69,48	1,48	C6
34,740	62,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,410	2,05	0,12	67,43	5,43	C6
0,000	62,50		M14				1,03						83,62	21,12	
7,900	75,00	7,900	M15	1,03491			1,03	63	0,059	0,298	2,35	0,10	81,27	6,27	C6
RAMAL 4															
0,000	68,16		M4				17,16						93,393	25,23	
3,300	62,50	3,300	M3	0,965312			17,16	160	0,151	0,572	1,89	0,27	91,506	29,01	C6
6,900	62,50	3,600	M2	0,487751			16,19	160	0,151	0,514	1,85	0,25	89,656	27,16	C6
10,150	50,00	3,250	M1	1,703723			15,70	160	0,151	0,485	1,58	0,24	88,079	38,08	C6
15,500	45,34	5,350	T3	1,628674			14,00	160	0,151	0,392	2,10	0,22	85,979	40,64	C6
20,750	50,00	5,250	V1	1,949242			12,37	110	0,104	1,930	10,13	0,41	75,847	25,85	C6
26,350	50,00	5,600	V2	1,550236			10,42	110	0,104	1,405	7,87	0,34	67,981	17,98	C6
30,150	50,00	3,800	V3	0			8,87	110	0,104	1,043	3,96	0,29	64,019	14,02	C6
34,150	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	110	0,104	1,043	4,17	0,29	59,849	9,85	C6
39,300	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	90	0,085	1,137	5,85	0,27	53,995	3,99	C6

REBOMBEO
60

Planillas A1-15
DIMENSIONADO DE LAS OBRAS CONSIDERANDO SOLO GANADERIA

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 100%
Turismo: 0%
Riego 0%

Alternativa 1 - Etapa: 3

Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
RAMAL 5															
0,000	49,35		N3				8,16						123,736	74,79	
4,400	50,00	4,400	N2	0,906163			8,16	90	0,085	2,394	10,53	0,40	113,204	63,20	C6
9,300	50,00	4,900	N1	1,260527			7,25	90	0,085	1,925	9,43	0,36	103,773	53,77	C6
14,300	59,20	5,000	T5	1,503886			5,99	75	0,071	3,261	16,31	0,43	87,467	28,27	C6
19,100	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	75	0,071	1,909	9,16	0,32	78,302	28,30	C6
24,100	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,140	10,70	0,30	67,601	17,60	C6
27,100	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,771	2,31	0,17	65,288	15,29	C6
RAMAL 6															
0,000	50,32		L7				9,64						80,256	29,34	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	110	0,104	1,215	13,85	0,32	66,404	16,40	C6
15,550	50,00	4,150	S7	0,000000	0,000000	1,31	8,03	110	0,104	0,956	3,59	0,26	62,810	12,81	C6
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	90	0,085	1,670	0,58	0,33	62,225	12,23	C6
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	90	0,085	0,907	3,90	0,24	58,323	8,32	C6
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	75	0,071	0,913	2,28	0,21	56,041	6,04	C6
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,913	3,65	0,21	52,391	2,39	C6
0,000	50,00		S7				1,31						62,810	12,81	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,461	0,16	0,13	62,649	12,65	C6

Planilla A1-16
DIMENSIONADO DE LAS OBRAS CONSIDERANDO SOLO TURISMO Y RIEGO

Porcentajes de consumo considerados
Ganadería: 0%
Turismo: 100%
Riego 100%

Alternativa 1 - Etapa: 3

Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezomé- trica	Presión	Clase
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	J unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
R A M A L T R O N C A L															
0,000	17,30		T1				92,69						117,30	100	
7,324	33,71	7,324	M12	0			92,69	315,00	0,285	0,58	4,26	0,404	113,04	79,33	
14,540	62,59	7,216	M11	0			92,69	315,000	0,285	0,58	4,20	0,404	108,83	46,24	
20,895	68,16	6,355	M4	0			92,69	250,000	0,235	1,48	9,39	0,592	99,45	31,29	
24,558	64,16	3,663	M16	0			92,69	250,000	0,235	1,48	5,41	0,592	94,04	29,88	
31,370	53,91	6,812		0			92,69	250,000	0,235	1,48	10,06	0,592	83,97	30	REBOMBEO
31,371	53,91	0,001	N5	0			92,69	250,000	0,226	1,79	0,00	0,641	140,00	86,09	60
36,277	49,35	4,906	N3	0			92,69	250,000	0,226	1,79	8,80	0,641	131,20	81,85	
41,601	62,60	5,324	N6	0			92,69	250,000	0,235	1,48	7,87	0,592	123,33	60,73	
50,976	59,95	9,375	N4	0	R1+R2	92,69	92,69	250,000	0,235	1,48	13,85	0,592	109,48	49,53	
R A M A L 1															
0,000	59,95		N4				48,10						109,48	49,535	
3,000	58,14	3,000	B3	2,2605			48,10	200,000	0,188	1,30	3,91	0,480	105,57	47,43	
8,500	63,93	5,500	B4	2,2605			45,84	200,000	0,188	1,19	6,56	0,458	99,02	35,09	
15,500	67,21	7	B5	2			43,58	200,000	0,188	1,09	7,60	0,435	91,42	24,21	
20,500	78,24	5	B6	2			41,32	200,000	0,188	0,98	4,92	0,413	86,50	8,26	
22,450	82,95	1,95	B7	39			39,06	200,000	0,188	0,89	1,73	0,390	84,77	1,82	
R A M A L 2															
0,000	59,95		N4				44,59						109,48	49,535	
4,500	60,20	4,500	B2	2,2605			44,59	200,000	0,188	1,13	5,10	0,445	104,39	44,19	
9,500	48,64	5,000	B1	2,2605			42,33	200,000	0,188	1,03	5,14	0,423	99,24	50,60	
14,500	60,82	5	T8	0			40,07	200,000	0,188	0,93	4,65	0,400	94,59	33,77	
19,500	48,49	5	L1	2			40,07	200,000	0,188	0,93	4,65	0,400	89,95	41,46	
26,500	10,80	7	L2	5			37,81	200,000	0,181	1,01	7,10	0,409	82,84	72,04	
33,500	50,11	7	L3	2			32,41	160,000	0,151	1,86	13,00	0,505	69,84	19,73	
35,500	50,32	2	L7	0			30,15	160,000	0,151	1,82	3,25	0,470	66,59	16,27	
37,500	60,27	2	L4	2			30,15	160,000	0,151	1,82	3,25	0,470	63,34	3,07	
41,500	45,00	4	L5	2			27,89	160,000	0,151	1,41	5,63	0,435	57,72	12,72	
45,200	38,78	3,7	L6	26			25,63	160,000	0,151	1,20	4,45	0,400	53,27	14,49	

Planilla A1-17

ALTERNATIVA 1 - COSTOS DE OBRAS CONSIDERANDO SOLO ABASTECIMIENTO PARA GANADERIA

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total	\$
355-C10								0			
355-C6								0			
315-C10								0			
315-C6								0			
250-C10	14.540							14.540	38.549	560.502	
250-C6	6.355							6.355	28.627	181.925	
200-C10	10.231							10.231	28.724	293.875	
200-C6	19.850							19.850	22.553	447.677	
160-10			7.000					7.000	28.475	199.326	
160-C6			28.500	8.230	15.500			52.230	17.797	929.537	
125-C6								0		0	
110-C6			2.000	11.760	18.650		15.550	47.960	13.889	666.116	
90-C6				4.950	5.150	9.300	4.650	24.050	12.099	290.981	
75-C6		15.500	4.000	4.800		9.800	6.500	40.600	11.296	458.618	
63-C6		6.950	3.700	12.900		8.000	350	31.900	10.751	342.957	
	50.976	22.450	45.200	42.640	39.300	27.100	27.050	254.716		4.371.515	
Total Ramales \$	1.483.979	249.807	619.282	562.603	597.193	309.230	349.421				

Planilla A1-18

ALTERNATIVA 1 - COSTOS DE OBRAS CONSIDERANDO SOLO ABASTECIMIENTO PARA TURISMO Y RIEGO

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total	\$
355-C10								0			
355-C6								0			
315-C10	14.540							14.540	58.213	846.417	
315-C6								0			
250-C10	4.907							4.907	38.549	189.160	
250-C6	31.529							31.529	28.627	902.581	
200-C10			7.000					7.000	28.724	201.068	
200-C6		22.450	19.500					41.950	22.553	946.098	
160-C6			18.700					18.700	17.797	332.804	
125-C6								0			
110-C6								0			
90-C6								0			
75-C6								0			
63-C6								0			
	50.976	22.450	45.200	0	0	0	0	118.626		3.418.128	
Total Ramales \$	1.938.158	508.315	973.655								

Planilla A2-15
DIMENSIONADO DE LAS OBRAS CONSIDERANDO SOLO GANADERIA

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
 Turismo: 0%
 Riego: 0%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L T R O N C A L															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		

0,000	14,61		T1				80,30						114,11	100,00	
6,217	58,62	6,217	T2	0,824285			80,30	250	0,226	1,38	8,55	0,56	105,56	46,94	C10
11,481	45,34	5,265	T3	0,56266	R3+R7	32,09	79,47	250	0,235	1,11	5,85	0,51	99,71	54,37	c6
15,788	58,54	4,307	T4	2,631344			46,82	200	0,188	1,24	5,34	0,47	94,37	35,83	C6
26,515	59,20	10,727	T5	1,503886	R4+5	11,16	44,19	200	0,188	1,11	11,95	0,44	82,42	23,21	C6
30,720	67,80	4,205		0			31,53	200	0,188	0,60	2,51	0,31	79,91	12,11	C6
30,721	67,80	0,001		0			31,53	200	0,181	0,72	0,00	0,34	118,00	50,21	C10
31,332	64,33	0,611	T6	1,260527			31,53	200	0,181	0,72	0,44	0,34	117,56	53,22	C10
37,830	42,24	6,498	T7	1,102259			30,26	200	0,181	0,67	4,37	0,33	113,19	70,95	C10
41,465	59,95	3,635	T8	0	R1+2	29,16	29,16	200	0,188	0,52	1,88	0,29	111,32	51,37	C6

RAMAL 1

0,000	59,95		T6				0,15						111,32	51,37	
5,000	48,64	5,000	B1	0,718627			6,15	110	0,104	0,53	2,65	0,20	108,669	60,03	C6
10,000	60,20	5,000	B2	0,565012			5,43	110	0,104	0,42	2,10	0,18	106,566	46,37	C6
17,500	58,14	7,500	B3	1,063219			4,87	90	0,085	0,92	6,90	0,24	99,661	41,52	C6
23,000	63,93	5,500	B4	0,922403			3,81	90	0,085	0,58	3,21	0,19	96,453	32,52	C6
30,000	67,21	7,000	B5	1,196701			2,88	75	0,071	0,84	5,89	0,20	90,558	23,35	C6
35,000	78,24	5,000	B6	1,128881			1,69	63	0,059	0,74	3,68	0,17	86,881	8,64	C6
36,95	82,95	1,95	B7	0,5581			0,5581	63	0,059	0,09	0,185	0,06	86,696	3,746	C6

RAMAL 2

0,000	59,95		T6				23,01						111,32	51,37	
5,000	48,49	5,000	L1	1,932461			23,01	160	0,145	1,20	6,00	0,39	105,312	56,82	C10
12,000	10,80	7,000	L2	2,20704			21,08	160	0,145	1,02	7,14	0,36	98,168	87,37	C10
19,000	50,11	7,000	L3	1,724459			18,87	160	0,151	0,68	4,78	0,29	93,393	43,28	C6
21,000	50,32	2,000	L7	0	R6	0,636	17,15	160	0,1506	0,57	1,1425	0,2674	92,25	41,93	C6
23,000	60,27	2,000	L4	1,932864			7,51	90	0,085	2,05	4,11	0,37	88,144	27,87	C6
27,000	45,00	4,000	L5	1,203394			5,58	75	0,071	2,86	11,42	0,40	76,721	31,72	C6
30,700	38,78	3,700	L6	4,372572			4,37	63	0,059	4,29	15,88	0,44	60,842	22,06	C6

RAMAL 3

0,000	45,34		T3				21,55						99,71	54,37	
5,350	50,00	5,350	M1	1,149052			21,55	200	0,188	0,29	1,58	0,22	98,133	48,13	C6
8,600	62,50	3,250	M2	0,487751			20,40	160	0,151	0,79	2,56	0,32	95,571	33,07	C6
12,200	62,50	3,600	M3	0,965312			19,91	160	0,151	0,75	2,71	0,31	92,857	30,36	C6
15,500	68,16	3,300	M4	0,754238			18,95	160	0,151	0,69	2,27	0,30	90,59833	27,43	C6
15,501	70,00	0,001		0			13,13	160	0,151	0,35	0,00	0,20	90,588	20,59	C6
19,000	62,00	3,499	M16	1,455046			13,13	160	0,151	0,35	1,22	0,20	89,368	27,37	C6
23,500	62,00	4,500	M5	2,276898			11,68	160	0,151	0,28	1,26	0,18	88,106	26,11	C6
29,000	62,00	5,500	M6	1,629142			9,40	160	0,151	0,19	1,03	0,15	87,074	25,07	C6
35,000	75,00	6,000	M7	1,367432	3A	5,17	7,77	160	0,151	0,13	0,79	0,12	86,2820	11,28	C6
40,000	75,00	5,000	M8	1,23113			1,23	63	0,059	0,41	2,05	0,12	84,231	9,23	C6
0,000	75,00		M7				5,17						86,283	11,28	
4,800	75,00	4,800	m13	1,382653			5,17	110	0,104	0,38	1,84	0,17	84,441	9,44	C6
9,750	75,00	4,950	M14	1,8853			3,79	90	0,085	0,58	2,86	0,19	81,577	6,58	C6
17,650	75,00	7,900	M15	1,903742			1,90	75	0,071	0,39	3,08	0,14	78,494	3,49	C6
0,000	68,16		M1				5,06						90,588	22,43	
4,800	65,16	4,800	M11	1,711587			5,06	75	0,071	2,39	11,47	0,36	79,123	13,96	C6
12,600	70,00	7,800	M12	3,351862			3,35	75	0,071	1,11	8,68	0,24	70,445	0,45	C6

RAMAL 4

0,000	59,20		T5				6,68						82,42	23,21	
5,000	62,50	5,000	N1	0			6,68	110	0,104	0,62	3,08	0,22	79,338	16,84	C6
9,900	50,00	4,900	N2	0,906163	4A,4B	3,05	6,68	90	0,085	1,65	8,09	0,33	71,245	21,24	C6
14,300	50,00	4,400	N3	0			2,72	75	0,071	0,76	3,33	0,19	67,912	17,91	C6
18,740	50,00	4,440	N4	2,72342			2,72	75	0,071	0,76	3,36	0,19	64,549	14,55	C6
0,000	50,00		N2				1,39						71,245	21,24	
4,800	53,91	4,800	N5	1,388616			1,39	63	0,059	0,51	2,46	0,14	68,783	14,87	C6
0,000	50,00		N2				1,66						71,245	21,24	

REBOMBEO
 50

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 100%
Turismo: 0%
Riego: 0%

Alternativa 2 - Etapa: 3

R A M A L T R O N C A L															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	J tramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
5,100	62,60	5,100	N6	1,657835			1,66	63	0,059	0,71	3,63	0,17	67,613	5,01 C6	
RAMAL 5															
0,000	59,20		T5				4,49						62,42	23,21	
4,800	50,00	4,800	O1	1,483438			4,49	75	0,071	1,91	9,16	0,32	73,252	23,25 C6	
9,800	50,00	5,000	O2	1,272853			3,00	63	0,059	2,14	10,70	0,30	62,550	12,55 C6	
12,800	50,00	3,000	O3	1,730398			1,73	63	0,059	0,77	2,31	0,17	60,237	10,24 C6	
RAMAL 6															
0,000	50,32		L7				9,64						92,250	41,93	
11,400	50,00	11,400	S1	1,610459			9,64	110	0,104	1,22	13,85	0,32	78,398	28,40 C6	
15,550	50,00	4,150	S7	0	R6A	1,31	8,03	90	0,085	2,32	9,64	0,40	68,757	18,76 C6	
15,900	50,00	0,350	S2	1,88428			6,72	90	0,085	1,67	0,58	0,33	68,173	18,17 C6	
20,200	50,00	4,300	S3	1,819802			4,83	75	0,071	2,19	9,42	0,34	58,756	8,76 C6	
22,700	50,00	2,500	S4	0			3,01	75	0,071	0,91	2,28	0,21	56,474	6,47 C6	
26,700	50,00	4,000	S5	3,011913			3,01	75	0,071	0,91	3,65	0,21	52,823	2,82 C6	
0,000	50,00		S7				1,31						68,757	18,76	
0,350	50,00	0,350	S6	1,310293			1,31	63	0,059	0,46	0,16	0,13	68,596	18,60 C6	
RAMAL 7															
0,000	45,34		T3				10,54						99,709	54,37	
5,250	50,00	5,250	V1	0,928734			10,54	110	0,104	1,43	7,53	0,35	92,183	42,18 C6	
10,850	50,00	5,600	V2	0,735799			9,61	110	0,104	1,21	6,77	0,32	85,417	35,42 C6	
14,650	50,00	3,800	V3	0			8,87	110	0,104	1,04	3,96	0,29	81,456	31,46 C6	
18,650	50,00	4,000	V4	3,414935			8,87	90	0,085	2,80	11,19	0,44	70,270	20,27 C6	
23,800	50,00	5,150	V5	5,456657			5,46	75	0,071	2,74	14,13	0,39	56,142	6,14 C6	

Planilla A2-16
DIMENSIONADO DE LAS OBRAS CONSIDERANDO SOLO TURISMO Y RIEGO

Porcentajes de consumo considerados

Ganadería: 0%
Turismo: 100%
Riego: 100%

Alternativa 2 - Etapa: 3

RAMAL TRONCAL															Clase
Progresiva	C. Terreno	Longitud del Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal Diseño del Tramo	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezométrica	Presión	
					Ramal	Caudal		Comercial	Interno	j unit	Jtramo				
km	mts	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m/s	m		
0,000	14,11		T1				92,69						114,61	100,00	
6,217	58,62	6,217	T2	0			92,69	315	0,285	0,58	3,62	0,40	110,49	51,87 C10	
11,481	45,34	5,265	T3	0			92,69	250	0,235	1,48	7,78	0,59	102,71	57,37 c6	
15,788	58,54	4,307	T4	0			92,69	250	0,235	1,48	6,36	0,59	96,35	37,81 C6	
26,515	59,20	10,727	T5	0			92,69	250	0,235	1,48	15,85	0,59	80,50	21,30 C6	
30,720	67,80	4,205		0			92,69	250	0,235	1,48	6,21	0,59	74,29	6,49 C6	
30,721	67,80	0,001		0			92,69	250	0,226	1,79	0,00	0,64	130,00	62,21 C10	
31,332	64,33	0,611	T6	0			92,69	250	0,226	1,79	1,10	0,64	128,90	64,57 C10	
37,830	42,24	6,498	T7	0			92,69	250	0,226	1,79	11,66	0,64	117,25	75,01 C10	
41,465	59,95	3,635	T8	0	R1+2	92,69	92,69	250	0,235	1,48	5,37	0,59	111,88	51,93 C6	
RAMAL 1															
0,000	59,95		T8				52,62						111,88	51,93	
5,000	48,64	5,000	B1	2,2605			52,62	250	0,235	0,52	2,59	0,34	109,289	60,65 C6	
10,000	60,20	5,000	B2	2,2605			50,36	250	0,235	0,48	2,39	0,32	106,903	46,70 C6	
17,500	58,14	7,500	B3	2,2605			48,10	250	0,235	0,44	3,29	0,31	103,615	45,47 C6	
23,000	63,93	5,500	B4	2,2605			45,84	250	0,235	0,40	2,21	0,29	101,409	37,48 C6	
30,000	67,21	7,000	B5	2,2605			43,58	200	0,188	1,09	7,60	0,44	93,809	26,60 C6	
35,000	78,24	5,000	B6	2,2605			41,32	200	0,188	0,98	4,92	0,41	88,890	10,65 C6	
36,950	82,95	1,950	B7	39,05931			39,06	200	0,188	0,89	1,73	0,39	87,161	4,21 C6	
RAMAL 2															
0,000	59,95		T8				40,07						111,88	51,93	
5,000	48,49	5,000	L1	2,2605			40,07	200	0,188	0,93	4,65	0,40	107,230	58,74 C6	
12,000	10,80	7,000	L2	5,402494			37,81	160	0,145	3,01	21,09	0,64	86,143	75,34 C10	
19,000	50,11	7,000	L3	2,2605			32,41	160	0,151	1,86	13,00	0,51	73,141	23,03 C6	
21,000	60,32	2	L7	0			30,15	160	0,1506	1,62	3,2493	0,4701	69,89	19,57 C6	
23,000	60,27	2,000	L4	2,2605			30,15	160	0,151	1,62	3,25	0,47	66,642	6,37 C6	
27,000	45,00	4,000	L5	2,2605			27,89	160	0,151	1,41	5,63	0,43	61,017	16,02 C6	
30,700	38,78	3,700	L6	25,62717			25,63	160	0,151	1,20	4,45	0,40	56,568	17,79 C6	

REBOMBEO
60

Planilla A2-17

ALTERNATIVA 2 - COSTOS DE OBRAS CONSIDERANDO SOLO ABASTECIMIENTO PARA GANADERIA

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Ramal 7	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
355-C10											
355-C6											
315-C10											
315-C6											
250-C10	6.217								6.217	38.549	239.659
250-C6	5.264								5.264	28.627	150.693
200-C10	7.110								7.110	28.724	204.228
200-C6	22.874			5.350					28.224	22.553	636.536
160-10			12.000						12.000	28.475	341.702
160-C6			9.000	29.650					38.650	17.797	687.854
125-C6									0		0
110-C6		10.000		4.800	5.000		11.400	14.650	45.850	13.889	636.811
90-C6		13.000	2.000	4.950	4.900		4.500	4.000	33.350	12.099	403.502
75-C6		7.000	4.000	20.500	8.840	4.800	10.800	5.150	61.090	11.296	690.073
63-C6		6.950	3.700	5.000	9.900	8.000	350		33.900	10.751	364.459
	41.465	36.950	30.700	70.250	28.640	12.800	27.050	23.800	271.655		4.355.515
Total Ramales \$	1.110.457	449.968	611.036	1.060.220	336.022	140.229	338.540	310.044			

Planilla A2-18

ALTERNATIVA 2 - COSTOS DE OBRAS CONSIDERANDO SOLO ABASTECIMIENTO PARA TURISMO Y RIEGO

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 2	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Ramal 6	Ramal 7	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
355-C10											
355-C6											
315-C10	6.217								6.217	58.213	361.910
315-C6											
250-C10	7.110								7.110	38.549	274.083
250-C6	28.138	23.000							51.138	28.627	1.463.928
200-C10											
200-C6		13.950	5.000						18.950	22.553	427.379
160-C6			7.000						7.000	17.797	124.579
125-C6			18.700						18.700	15.199	284.221
110-C6											
90-C6											
75-C6											
63-C6											
	41.465	36.950	30.700	0	0	0	0	0	109.115		2.936.101
Total Ramales \$	1.441.500	973.035	621.566								

**DISEÑO DE USO EXCLUSIVO
PARA GANADERIA**

Planilla A1-19
Acueducto exclusivo para Ganadería
ALTERNATIVA 1 - Asignación de caudales por Nodos

Etapa: 3
 Porcentaje de consumo %= 100

Nodo	Area Asignadas (*)	Caudal Total m3/h
G1		
G2	19	1,063
G3	18 (1/2)	0,461
G31		
G32	17(1/2),18(1/2)	1,060
G4	17(1/2)	0,599
G5	16	1,129
G6	15	0,558
G7	22,23	1,284
G8	32 (1/2)	0,852
G9	24,25	2,363
G10	26	1,932
G11		
G12	27	2,207
G13	40	1,724
M1	32 (1/2)	0,852
M11	9	1,712
M12	8	3,352
M13	1	1,383
M14	3	1,198
M15	3,1	1,035
M16	10	1,455
M2	12	0,488
M3	11	0,965
M4	2	0,754
M5	7	2,277
M6	6	1,556
M7	5	2,997
M8	4	1,231
N1		
N2	20	0,906
N3	14	2,723
N4		
N5	13	1,389
N6	21	1,658
O1	29	1,483
O2	30	1,273
O3	37	1,73
S1	39,41,42	4,746
S2	44	1,884
S3	45	1,82
S4	43	4,373
S5	46	3,012
S6	38	1,31
S7		
T1		
T3	34	1,629
T5	28	1,504
V1	31	1,949
V2	33	1,55
V3		
V4	35	3,415
V5	36	5,457
		80,297

(*) Datos tomados de la Planilla A1-1

Planilla A1-20

ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA - DIMENSIONADO DE LAS OBRAS

ALTERNATIVA Etapa: 3

a de Bombeo en T1: 100 m

e Rebombeo en N5: 35 m

entaje de Consumo: 100 %

Progre- siva	Cota de Terreno	Long. Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal de Diseño	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezom.	Presion	Clase
					Ramales	Caudal		Externo	Interno	j unit.	J tramo				
km	mts.	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m	m	m	

Ramal Troncal															
0,000	17,30		T1	0		80,297							117,30	100,00	
7,324	33,71	7,324	M12	3,352		80,297	250	0,226	1,381	10,11	0,56	107,19	73,48	C10	
14,540	62,59	7,216	M11	1,712	R3	11,677	76,945	250	0,235	1,055	7,61	0,49	99,57	36,98	C6
20,895	68,16	6,355	M4	0,754	R4	16,305	63,556	250	0,235	0,741	4,71	0,41	94,87	26,71	C6
24,558	64,16	3,663	M16	1,455			46,497	200	0,188	1,231	4,51	0,47	90,36	26,20	C6
31,370	53,91	6,812		0			45,042	200	0,188	1,160	7,90	0,45	82,46	28,55	C6
31,371	53,91	0,001	N5	1,389			45,042	200	0,188	1,160	0,00	0,45	115,00	61,09	C6
36,277	49,35	4,906	N3	2,723	R5	33,119	43,653	200	0,188	1,095	5,37	0,44	109,63	60,28	C6
41,601	62,60	5,324	N6	1,658			7,811	110	0,104	0,808	4,30	0,26	105,33	42,73	C6
43,551	59,40	1,950	G1	0	R1	4,869	6,153	90	0,085	1,388	2,71	0,30	102,62	43,22	C6
46,501	62,30	2,950	G7	1,284			1,284	63	0,059	0,451	1,33	0,13	101,29	38,99	C6
Ramal 1															
0,000	59,40		G1	0		4,869							102,62	43,22	
2,800	62,50	2,800	G2	1,063		4,869	75	0,071	2,161	6,05	0,34	96,57	34,07	C6	
7,900	62,50	5,100	G3	0,461		3,806	75	0,071	1,370	6,98	0,27	89,58	27,08	C6	
10,300	62,50	2,400	G31	0	R1A	1,060	3,345	75	0,071	1,078	2,59	0,23	87,00	24,50	C6
13,200	62,50	2,900	G4	0,599		2,286	63	0,059	1,312	3,81	0,23	83,19	20,69	C6	
17,950	75,00	4,750	G5	1,129		1,687	63	0,059	0,748	3,55	0,17	79,64	4,64	C6	
20,450	62,50	2,500	G6	0,558		0,558	63	0,059	0,096	0,24	0,06	79,40	16,90	C6	
0,000	62,50		G31			1,060							87,00	24,50	C6
2,800	75,00	2,800	G32	1,06		1,060	63	0,059	0,316	0,88	0,11	86,11	11,11	C6	
Ramal 3															
0,000	62,59		M11			11,677							99,57	36,98	C6
8,230	50,00	8,230	M5	2,277		11,677	160	0,151	0,277	2,28	0,18	97,29	47,29	C6	
15,420	62,50	7,190	M6	1,556		9,400	110	0,104	1,139	8,19	0,31	89,11	26,61	C6	
19,990	62,50	4,570	M14	1,198	R3A	1,035	7,844	110	0,104	0,815	3,72	0,26	85,38	22,88	C6
24,940	68,16	4,950	M13	1,383		5,611	90	0,085	1,170	5,79	0,27	79,59	11,43	C6	
29,740	68,00	4,800	M7	2,997		4,228	75	0,071	1,664	7,99	0,30	71,61	3,61	C6	
34,740	62,00	5,000	M8	1,231		1,231	63	0,059	0,417	2,09	0,13	69,52	7,52	C6	
0,000	62,50		M14			1,035							85,38	22,88	C6
7,900	75,00	7,900	M15	1,035		1,035	63	0,059	0,303	2,39	0,11	82,99	7,99	C6	
Ramal 4															
0,000	68,16		M4			16,305							94,87	26,71	C6
3,300	62,50	3,300	M3	0,965		16,305	160	0,151	0,514	1,70	0,25	93,17	30,67	C6	
6,900	62,50	3,600	M2	0,488		15,340	160	0,151	0,459	1,65	0,24	91,52	29,02	C6	
10,150	50,00	3,250	M1	0,852		14,852	160	0,151	0,432	1,40	0,23	90,11	40,11	C6	
15,500	45,34	5,350	T3	1,629		14,000	160	0,151	0,387	2,07	0,22	88,04	42,70	C6	
20,750	50,00	5,250	V1	1,949		12,371	110	0,104	1,894	9,94	0,40	78,10	28,10	C6	
26,350	50,00	5,600	V2	1,55		10,422	110	0,104	1,379	7,72	0,34	70,38	20,38	C6	
30,150	50,00	3,800	V3	0		8,872	110	0,104	1,023	3,89	0,29	66,49	16,49	C6	
34,150	50,00	4,000	V4	3,415		8,872	110	0,104	1,023	4,09	0,29	62,40	12,40	C6	
39,300	50,00	5,150	V5	5,457		5,457	90	0,085	1,111	5,72	0,27	56,67	6,67	C6	

Planilla A1-20

ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA - DIMENSIONADO DE LAS OBRAS

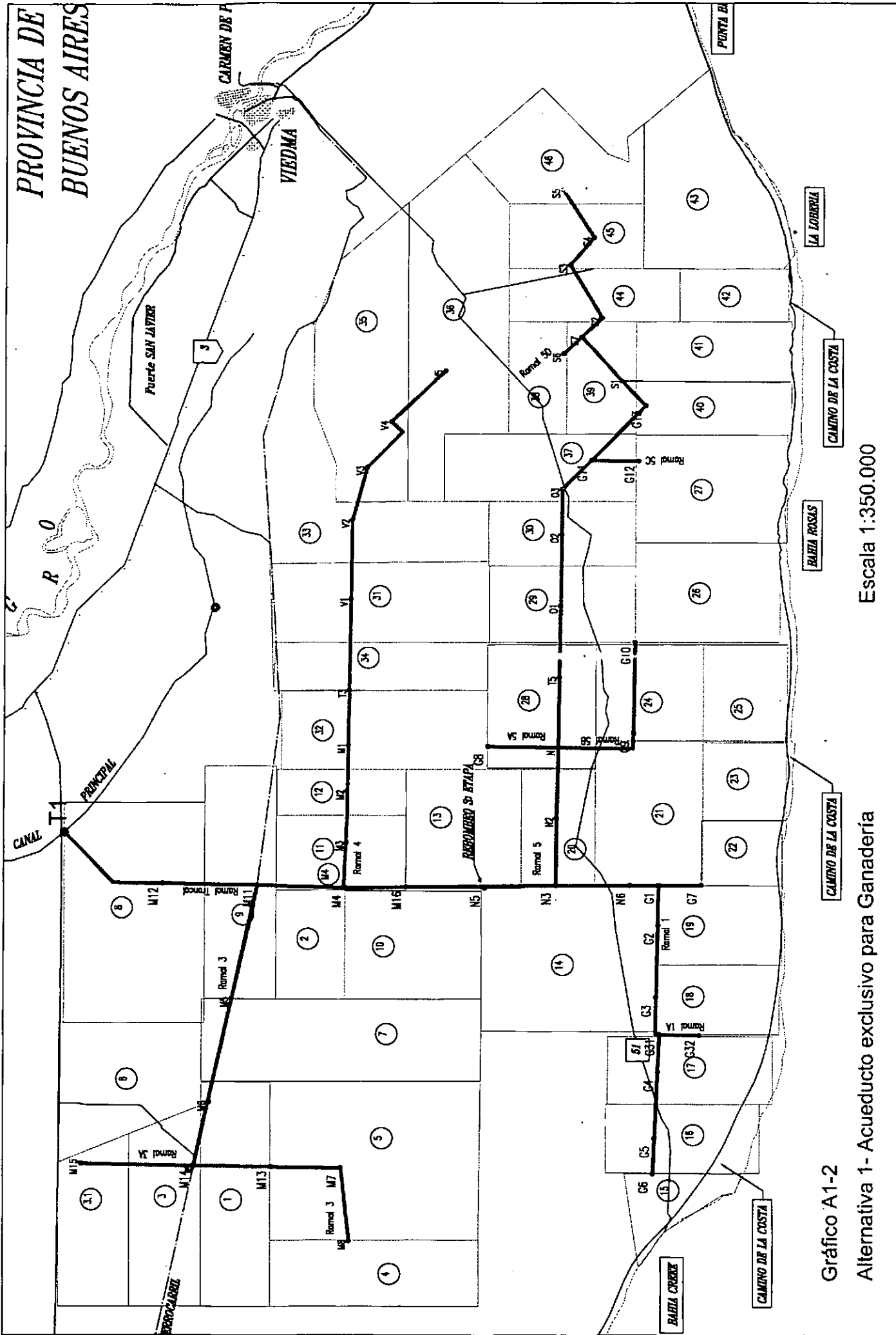
ALTERNATIVA Etapa: 3

a de Bombeo en T1: 100 m

e Rebombeo en N5: 35 m

entaje de Consumo: 100 %

Progre- siva	Cota de Terreno	Long. Tramo	Punto	Caudal Asignado al Punto	Derivaciones		Caudal de Diseño	Diametro		Perdida de carga		Veloc.	Piezom.	Presion	Clase
					Ramales	Caudal		Comerc	Interno	j unit.	J tramo				
km	mts.	km		m3/h		m3/h	m3/h	mm	m	m/km	m	m	m	m	
Ramal 5															
0,000	49,35		N3				33,119						109,63	60,28	C6
4,400	50,00	4,400	N2	0,906			33,119	200	0,188	0,656	2,89	0,33	106,74	56,74	C6
9,300	50,00	4,900	N1	0	R5A+R5B	5,147	32,213	200	0,188	0,624	3,06	0,32	103,68	53,68	C6
14,300	59,20	5,000	T5	1,504			27,066	160	0,151	1,313	6,57	0,42	97,12	37,92	C6
19,100	50,00	4,800	O1	1,483			25,562	160	0,151	1,181	5,67	0,40	91,45	41,45	C6
24,100	50,00	5,000	O2	1,273			24,079	160	0,151	1,058	5,29	0,37	86,16	36,16	C6
27,100	50,00	3,000	O3	1,73			22,806	160	0,151	0,956	2,87	0,35	83,29	33,29	C6
29,970	50,00	2,870	G11	0	R5C	2,207	21,076	160	0,151	0,826	2,37	0,33	80,92	30,92	C6
35,290	50,00	5,320	G13	1,724			18,869	160	0,151	0,673	3,58	0,29	77,33	27,33	C6
39,290	50,00	4,000	S1	4,746			17,145	160	0,151	0,564	2,26	0,27	75,08	25,08	C6
43,440	50,00	4,150	S7	0	R5D	1,310	12,399	110	0,104	1,902	7,89	0,41	67,19	17,19	C6
43,790	50,00	0,350	S2	1,884			11,089	110	0,104	1,547	0,54	0,36	66,64	16,64	C6
48,090	50,00	4,300	S3	1,82			9,205	110	0,104	1,095	4,71	0,30	61,93	11,93	C6
50,590	50,00	2,500	S4	4,373			7,385	90	0,085	1,946	4,86	0,36	57,07	7,07	C6
54,590	50,00	4,000	S5	3,012			3,012	75	0,071	0,888	3,55	0,21	53,52	3,52	C6
0,500	50,00		S7				1,310						67,19	17,19	C6
0,35	50,00	0,35	S6	1,31			1,310	63	0,059	0,468	0,16	0,13	67,02	17,02	C6
0,000	50,00		N1				0,852						103,68	53,68	C6
4,850	50,00	4,850	G8	0,852			0,852	63	0,059	0,211	1,02	0,09	102,66	52,66	C6
0,000	50,00		N1				4,295						103,68	53,68	C6
6,200	62,00	6,200	G9	2,363			4,295	63	0,059	4,221	26,17	0,44	77,52	15,52	C6
12,700	50,00	6,500	G10	1,932			1,932	63	0,059	0,961	6,25	0,20	71,27	21,27	C6
0,000	50,00		G11				2,207						80,92	30,92	C6
3,200	50,00	3,200	G12	2,207			2,207	63	0,059	1,230	3,94	0,22	76,98	26,98	C6



PROVINCIA DE
BUENOS AIRES

VIEDMA

Puerto SAN JAVIER

CANAL T-1
PRINCIPAL

RAMAL 1

Ramal 3 M7

Ramal 4

RAMAL 5

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

Ramal 5 M2

CARRIL DE LA COSTA

CARRIL DE LA COSTA

CARRIL DE LA COSTA

CARRIL DE LA COSTA

PUNTA DE LA LOBERIA

BAHIA CERRIL

Gráfico A1-2

Alternativa 1- Acueducto exclusivo para Ganadería

Escala 1:350.000

Planilla A2-19
Acueducto exclusivo para Ganadería
ALTERNATIVA 2 - Asignación de caudales por Nodos

Etapas: 3
 Porcentaje de consumo %= 100

Nodo	Area Asignadas (*)	Caudal Total m3/h
G1		
G2	14,19	3,786
G3	18 (1/2)	0,461
G31		0
G32	17(1/2),18(1/2)	1,060
G4	17 (1/2)	0,599
G5	16	1,129
G6	15	0,558
G7	22,23	1,284
G11		0
G12	27	2,207
G13	40	1,724
M1	32	1,149
M11	9	1,712
M12	8	3,352
M13	1	1,383
M14	3	1,885
M15	3,1	1,904
M16	10	1,455
M2	12	0,488
M3	11	0,965
M4	2	0,754
M5	7	2,277
M6	6	1,629
M7	5	1,367
M8	4	1,231
N5	13	1,389
N6	21	1,658
N7		0
N8		0
N9	20	0,906
O1	29	1,483
O2	30	1,273
O3	37	1,73
S1	39,41,42	4,746
S2	44	1,884
S3	45	1,82
S4	43	4,373
S5	46	3,012
S6	38	1,31
S7		0
T1		0
T2	33	0,824
T3	34	0,563
T4	31	2,631
T5	28	1,504
T6	24,25	2,363
T9	26	1,932
V1	34,1	0,929
V2	34,2	0,736
V3		0
V4	35	3,415
V5	36	5,457
		80,296

(*) Datos tomados de la Planilla A2-1

Planilla A2-20

ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA - DIMENSIONADO DE LAS OBRAS

ALTERNATIVA 2 Etapa: 3

Altura de Bombeo en T1: 100 m

Altura de Rebombeo en N5: 55 m

Porcentaje de Consumo: 100 %

Progre- siva km	Cota de Terreno mts.	Long. Tramo km	Punto	Caudal Asignado al Punto m3/h	Derivaciones		Caudal de Diseño m3/h	Diámetro		Pérdida de carga		Veloc. m	Piezom. m	Presión m	Clase
					Ramales	Caudal m3/h		Comerc. mm	Interno m	j. unit. m/km	J tramo m				

Ramal Troncal

0,000	14,11		T1	0			80,296						114,11	100,00	
6,217	58,62	6,217	T2	0,824			80,296	250	0,226	1,381	8,59	0,56	105,52	46,90	C10
11,481	45,34	5,264	T3	0,563	R3+R7	32,088	79,472	250	0,235	1,120	5,90	0,51	99,63	54,29	C6
15,788	58,54	4,307	T4	2,631			46,821	200	0,188	1,246	5,37	0,47	94,26	35,72	C6
20,888	57,21	5,100	N7	0	R4	2,295	44,190	200	0,188	1,120	5,71	0,44	88,55	31,34	C6
26,515	59,20	5,627	T5	1,504	R5	25,562	41,895	200	0,188	1,015	5,71	0,42	82,84	23,64	C6
30,720	67,80	4,205		0			14,829	160	0,151	0,431	1,81	0,23	81,03	13,23	C6
30,721	67,80	0,001	T51				14,829	160	0,151	0,431	0,00	0,23	123,00	55,20	C6
31,332	64,33	0,611	T6	2,363	R1+R1/	12,466	14,829	110	0,104	2,649	1,62	0,48	121,38	57,05	C6

Ramal 1

0,000	64,33		T6				10,534						121,38	57,05	
10,000	62,60	####	N6	1,658			10,534	110	0,104	1,406	14,06	0,34	107,32	44,72	C6
16,400	62,50	6,400	G1	0	R1B	1,284	8,876	110	0,104	1,024	6,55	0,29	100,76	38,26	C6
19,200	62,50	2,800	G2	3,786			7,592	90	0,085	2,048	5,73	0,37	95,03	32,53	C6
24,300	62,50	5,100	G3	0,461			3,806	90	0,085	0,570	2,91	0,19	92,12	29,62	C6
26,700	62,50	2,400	G31	0	R1C	1,060	3,345	75	0,071	1,078	2,59	0,23	89,53	27,03	C6
29,600	62,50	2,900	G4	0,599			2,286	75	0,071	0,533	1,54	0,16	87,99	25,49	C6
34,350	75,00	4,750	G5	1,129			1,687	63	0,059	0,748	3,55	0,17	84,44	9,44	C6
36,850	62,50	2,500	G6	0,558			0,558	63	0,059	0,096	0,24	0,06	84,20	21,70	C6
0,000	62,50		G1				1,284						100,76	38,26	C6
2,950	62,30	2,950	G7	1,284			1,284	63	0,059	0,451	1,33	0,13	99,43	37,13	C6
0,000	62,50		G31				1,060						89,53	27,03	C6
2,800	75,00	2,800	G32	1,06			1,060	63	0,059	0,316	0,88	0,11	88,65	13,65	C6
0,000	64,33		T6				1,932						121,38	57,05	C6
2,600	65,00	2,600	T9	1,932			1,932	63	0,059	0,961	2,50	0,20	118,88	53,88	C6

Ramal 3

0,000	45,34		T3				21,551						99,63	54,29	C6
5,350	50,00	5,350	M1	1,149			21,551	200	0,188	0,296	1,58	0,22	98,04	48,04	C6
8,600	62,50	3,250	M2	0,488			20,402	160	0,151	0,778	2,53	0,32	95,51	33,01	C6
12,200	62,50	3,600	M3	0,965			19,914	160	0,151	0,744	2,68	0,31	92,84	30,34	C6
15,500	68,16	3,300	M4	0,754	R3B	5,064	18,949	160	0,151	0,679	2,24	0,29	90,60	22,44	C6
19,000	62,00	3,500	M16	1,455			13,131	160	0,151	0,344	1,20	0,20	89,39	27,39	C6
23,500	62,00	4,500	M5	2,277			11,676	160	0,151	0,277	1,25	0,18	88,15	26,15	C6
29,000	62,00	5,500	M6	1,629			9,399	160	0,151	0,185	1,02	0,15	87,13	25,13	C6
35,000	75,00	6,000	M7	1,367	R3A	5,172	7,770	160	0,151	0,130	0,78	0,12	86,35	11,35	C6
40,000	75,00	5,000	M8	1,231			1,231	63	0,059	0,417	2,09	0,13	84,26	9,26	C6
0,000	75,00		M7				5,172						86,35	11,35	C6
4,800	75,00	4,800	M13	1,383			5,172	110	0,104	0,377	1,81	0,17	84,54	9,54	C6
9,750	75,00	4,950	M14	1,885			3,789	90	0,085	0,565	2,80	0,19	81,74	6,74	C6
17,650	75,00	7,900	M15	1,904			1,904	75	0,071	0,380	3,00	0,13	78,74	3,74	C6
0,000	68,16		M4				5,064						90,60	22,44	C6
4,800	65,16	4,800	M11	1,712			5,064	75	0,071	2,324	11,16	0,36	79,44	14,28	C6
12,600	70,00	7,800	M12	3,352			3,352	75	0,071	1,082	8,44	0,24	71,00	1,00	C6

Ramal 4

0,000	57,21		N7				2,295						88,55	31,34	C6
5,000	55,00	5,000	N8	0			2,295	63	0,059	1,322	6,61	0,23	81,94	26,94	C6
10,000	53,91	5,000	N5	1,389			2,295	63	0,059	1,322	6,61	0,23	75,33	21,42	C6
12,300	51,00	2,300	N9	0,906			0,906	63	0,059	0,236	0,54	0,09	74,78	23,78	C6

Planilla A2-20

ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA - DIMENSIONADO DE LAS OBRAS

ALTERNATIVA 2 Etapa: 3

Altura de Bombeo en T1: 100 m

Altura de Rebombeo en N5: 55 m

Porcentaje de Consumo: 100 %

Porcentaje de Consumo: 100 %																
Progre- siva	Cota de Terreno	Long. Tramo	Punto	Caudal		Derivaciones		Caudal de Diseño	Diametro		Pérdida de carga		Veloc.	Piezom.	Presion	Clase
				Asignado al Punto	Ramales	Caudal	Comerci		Interno	J unit.	J tramo					
km	mts.	km		m3/h		m3/h		m3/h	mm	m	m/km	m	m	m	m	
Ramal 6																
0,000	59,20		T5					25,562						82,84	23,64	C6
4,800	50,00	4,800	O1	1,483				25,562	200	0,188	0,406	1,95	0,26	80,89	30,89	C6
9,800	50,00	5,000	O2	1,273				24,079	200	0,188	0,364	1,82	0,24	79,07	29,07	C6
12,800	50,00	3,000	O3	1,73				22,806	200	0,188	0,329	0,99	0,23	78,08	28,08	C6
15,670	50,00	2,870	G11	0	R5A	2,207		21,076	160	0,151	0,826	2,37	0,33	75,71	25,71	C6
20,990	50,00	5,320	G13	1,724				18,869	160	0,151	0,673	3,58	0,29	72,13	22,13	C6
24,990	50,00	4,000	S1	4,746				17,145	160	0,151	0,564	2,26	0,27	69,87	19,87	C6
29,140	50,00	4,150	S7	0	R5B	1,310		12,399	160	0,151	0,309	1,28	0,19	68,59	18,59	C6
29,490	50,00	0,350	S2	1,884				11,089	110	0,104	1,547	0,54	0,36	68,05	18,05	C6
33,790	50,00	4,300	S3	1,82				9,205	110	0,104	1,095	4,71	0,30	63,34	13,34	C6
36,290	50,00	2,500	S4	4,373				7,385	90	0,085	1,946	4,86	0,36	58,47	8,47	C6
40,290	50,00	4,000	S5	3,012				3,012	75	0,071	0,888	3,55	0,21	54,92	4,92	C6
0,000	50,00		S7					1,310						68,59	18,59	C6
0,350	50,00	0,350	S6	1,31				1,310	63	0,059	0,468	0,16	0,13	68,43	18,43	C6
0,000	50,00		G11					2,207						75,71	25,71	C6
3,200	50,00	3,200	G12	2,207				2,207	63	0,059	1,230	3,94	0,22	71,78	21,78	C6
Ramal 7																
0,000	45,34		T3					10,537						99,63	54,29	
5,250	50,00	5,250	V1	0,929				10,537	110	0,104	1,407	7,39	0,34	92,24	42,24	C6
10,850	50,00	5,600	V2	0,736				9,608	110	0,104	1,186	6,64	0,31	85,60	35,60	C6
14,650	50,00	3,800	V3	0				8,872	110	0,104	1,023	3,89	0,29	81,71	31,71	C6
18,650	50,00	4,000	V4	3,415				8,872	90	0,085	2,733	10,93	0,43	70,78	20,78	C6
23,800	50,00	5,150	V5	5,457				5,457	75	0,071	2,669	13,75	0,38	57,03	7,03	C6

Planilla 4'

**ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA
ESTACIONES ELEVADORAS COMPLEMENTARIAS**

ALTERNATIVA 1	
Caudal a elevar	40,95 m ³ /h
Cota del río	10,00 m
Cota en estación elevadora principal	17,30 m
Desnivel topográfico	7,30 m
Longitud de la impulsión	15,000 km
Diámetro Comercial	160 mm
Diámetro Interno	0,151 m
Perdida unitaria	2,86 m/km
Velocidad	0,64 m/seg
Perdida total	42,97 m
Altura total de elevación	50,27 m
Potencia	8,12 Kw

ALTERNATIVA 2	
Caudal a elevar	40,95 m ³ /h
Cota del río	10,00 m
Cota en estación elevadora principal	14,11 m
Desnivel topográfico	4,11 m
Longitud de la impulsión	13,000 km
Diámetro Comercial	160 mm
Diámetro Interno	0,151 m
Perdida unitaria	2,86 m/km
Velocidad	0,64 m/seg
Perdida total	37,24 m
Altura total de elevación	41,35 m
Potencia	6,68 Kw

COSTOS DE OBRAS ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA

PLANILLA A1-21 : ALTERNATIVA 1

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 3	Ramal 4	Ramal 5	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
250-C10	7.324					7.324	38.549	282.333
250-C6	13.571					13.571	28.627	388.497
200-C10								
200-C6	15.382				9.300	24.682	22.553	556.653
160-C6			8.230	15.500	29.990	53.720	17.797	956.055
125-C6								
110-C6	5.324		11.760	18.650	8.800	44.534	13.889	618.533
90-C6			4.950	5.150	2.500	12.600	12.099	152.447
75-C6		10.300	4.800		4.000	19.100	11.296	215.754
63-C6	4.900	12.950	12.900		21.100	51.850	10.751	557.439
	46.501	23.250	42.640	39.300	75.690	227.381		
Total Ramales \$	1.144.365	255.574	562.603	597.193	1.167.976	3.727.711		3.727.711
Obra de Toma Principal:								191.200
Obra de Toma Complementaria:								91.200
Impulsión Invernal 15km D 160mm C6:								266.955
TOTAL								4.277.066

PLANILLA A2-21 : ALTERNATIVA 2

	TRONCAL	Ramal 1	Ramal 3	Ramal 5	Ramal 7	Longitud Total mts	Costo Unitario \$/km	Total \$
250-C10	6.217					6.217	38.549	239.659
250-C6	5.264					5.264	28.627	150.693
200-C10								
200-C6	15.034		5.350	12.800		33.184	22.553	748.399
160-C6	4.206		29.650	16.340		50.196	17.797	893.338
125-C6								
110-C6	611	16.400	4.800	4.650	14.650	41.111	13.889	570.991
90-C6		7.900	4.950	2.500	4.000	19.350	12.099	234.116
75-C6		5.300	20.500	4.000	5.150	34.950	11.296	394.795
63-C6		15.600	17.300	3.550		36.450	10.751	391.874
	31.332	45.200	82.550	43.840	23.800	226.722		3.623.864
Total Ramales \$	812.754	550.946	1.192.457	757.663	310.044			
Obra de Toma Principal:								180.400
Obra de Toma Complementaria:								102.000
Impulsión Invernal 13km D 160mm C6:								231.361
TOTAL								4.137.625

La magnitud de las estaciones elevadoras y de la impulsión auxiliar es similar a las consideradas para el abastecimiento conjunto (Planillas 4, 9, 10)

Planilla 11
COSTOS ANUALES DE ENERGIA ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA

Condiciones de Operación de la Segunda Etapa					
Caudales (m3/h)	Altura de Bombeo (m)				
	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		
	EE Principal	EE Complem.	EE Principal	EE Complem.	
Máximos	80,297	100	0	100	0
Mínimos	40,952	100	50,27	100	41,15

Volúmenes mensuales			Horas de funcionamiento	
Mes	Coef	m3/mes	EE Princ. hs/mes	EE Comp. hs/mes
Enero	0,84	48.564	605	
Febrero	0,84	48.564	605	
Marzo	0,84	48.564	605	
Abril	0,84	48.564	605	
Mayo	0,51	29.485	367	720
Junio	0,51	29.485	367	720
Julio	0,51	29.485	367	720
Agosto	0,51	29.485	367	720
Septiembre	0,51	29.485	367	720
Octubre	0,84	48.564	605	
Noviembre	0,84	48.564	605	
Diciembre	0,84	48.564	605	
			6:070	3:600

Potencia Teórica de las Estaciones Elevadoras						
			ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
			EE Principal	EE Comp.	EE Principa	EE Comp.
Peso específico	Pe=	kg/m3	1.000	1.000	1.000	1.000
Caudal	Q=	m3/seg	0,022	0,0114	0,022	0,0114
Altura Total de elevación	Ht=	m	100	50,27	100	41,15
Rendimiento sistema de bombeo	Eta=		0,70	0,70	0,70	0,70
Potencia $P = Pe.Q.Ht/75/Eta =$	P=	HP	42	11	42	9
	P=	Kw	31,65	8,11	31,65	6,64

	Potencia	Hs de funciona- miento	Energía	Costo de la Energía	Costo Anual
	Kw	hs	Kw-h	\$/Kw-h	\$/año
ALTERNATIVA 1					
EE Principal	31,65	6.070	192.113	0,08	15.369
EE Complemetaria	8,11	3.600	29.213	0,08	2.337
Total					17.706
ALTERNATIVA 2					
EE Principal	31,65	6.070	192.113	0,08	15.369
EE Complemetaria	6,64	3.600	23.913	0,08	1.913
Total					17.282

Planilla 12

ACUEDUCTO EXCLUSIVO PARA GANADERIA

COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN

	ALTERNATIVA 1				ALTERNATIVA 2			
Gastos de Energía								
Gastos de Mantenimiento								
Obras Civiles								
Obras Electromecánicas								
Gastos de Movilidad								
Gastos en Personal								
Encargado								
Operario								
Gastos de Administración								
SUBTOTAL								
Imprevistos								
COSTO TOTAL ANUAL DE OPERACIÓN								

Tomo I ANEXO 7

**ALTERNATIVA DE PROVISIÓN DE AGUA EN CAMIONES
CISTERNA**

CONTENIDO

1 CALCULO DE LA CANTIDAD DE CAMIONES NECESARIOS	
Y VALOR DE LA INVERSIÓN	223
2 COSTO OPERATIVO DE LA PROVISION CON CAIMONES	224
3 EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACION E INVERSIONES, CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO.....	225

1 CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CAMIONES NECESARIOS Y VALOR DE LA INVERSIÓN

Los cálculos han sido realizados en base a los parámetros consignados en el cuadro 1

Cuadro 1: parámetros básicos para el cálculo de la cantidad de camiones necesarios

	ganadería	Turismo (población y forestaciones)
Capacidad de carga de cada camión (litros)	20.000	20.000
Velocidad media (km./h)	55	65
Tiempo carga (horas)	0,5	0,5
Tiempo descarga (horas)	0,5	0,3

Se ha escogido un tamaño de equipo de 20000 litros en función de la necesidad de garantizar el tránsito en los caminos vecinales e interiores de los campos, en los que por problemas de mantenimiento o de dimensiones de los equipos sería dificultoso transitar con equipos mas grandes.

El número de camiones necesarios para el abastecimiento del sector ganadero se detalla en el cuadro 2, y para el abastecimiento de las poblaciones y forestaciones en los cuadros 3 y 4. En todos los casos las distancias medias de viaje consideran el trayecto de ida y regreso.

Cuadro 2: Cantidad de camiones necesarios para abastecimiento ganadero

zona	Consumo máximo (l/legua/día)	Distancia media de viaje (km.)	Tiempo por viaje	Número de viajes por día	Superficie abastecida por camión (leguas/día)	Superficie por Zona (leguas)	Número de camiones
1a	28966	60	2,3	3,5	2,4	2,3	1,2
1b	24286	80	2,7	3,0	2,4	20,1	10,3
1c	22221	30	1,7	4,7	4,2	4,0	1,2
2a	15908	80	2,7	3,0	3,7	20,0	6,7
2b	13266	70	2,5	3,2	4,8	11,8	3,1
3a	13198	80	2,7	3,0	4,5	26,5	7,4
3b	12070	120	3,5	2,3	3,8	23,6	7,8
4	10884	100	3,1	2,6	4,7	16,0	4,2
Total							41,82

Cuadro 3, cálculo del número de camiones necesarios para el abastecimiento a las poblaciones.

	Consumo máximo (l/legua/día)	Distancia media de viaje (km.)	Tiempo por viaje	Viajes por día	Proporción abastecida por cada camión	Nº camiones
a 20 años	654924	120	2,91	2,75	0,084	11,9
a 30 años	1556657	120	2,91	2,75	0,035	28,3

Cuadro 4: Cálculo del número de camiones necesarios para el riego de forestaciones.

	Consumo (l/día)	Distancia media de viaje (km.)	Tiempo por Viaje	Viajes por día	Proporción abastecida por cada camión	Nº camiones
a 10 años	320338	120	2,91	2,74	0,17	5,8
a 20 años	591094	120	2,91	2,74	0,09	10,7
a 30 años	667997	120	2,91	2,74	0,08	12,1

Se ha estimado el valor de mercado de los equipos en \$ 70000, por lo que el valor de las inversiones totales en camiones para cada uno de los destinos de provisión de agua es de :

Ganadería \$ 2.927.354, poblaciones turísticas \$ 2.991.962, y riego de forestaciones \$ 850.670.

2 COSTO OPERATIVO DE LA PROVISION CON CAIMONES

Cuadro 5: Cálculo del costo operativo por día

	Costo (\$/día)
Combustible	73
Camionero	37,5
Bombista	25
Costo bombeo	10
Conservación	26
Impuestos	4,8
Amortización	15,6
TOTAL	192,3

Teniendo en cuenta el recorrido promedio diario (promedio ponderado de las distintas zonas), se ha calculado el costo operativo por Kilómetro para la provisión a la ganadería en \$ 0.86 el Kilómetro. Este valor constituye un costo mínimo que no considera costos fijos como personal administrativo, gerenciamiento, instalaciones para los equipos, etc., que sería necesario incorporar en función del número de equipos y personal trabajando,

pero que en virtud de los resultados de la comparación con otras alternativas de provisión, no se ha considerado necesario incluir . Tampoco han sido incorporados costos indirectos como el costo incremental de mantenimiento de caminos.

En base a ese valor se ha calculado el costo por metro cúbico de agua para cada una de las zonas:

Cuadro 6: Costo por metro cúbico de agua para el abastecimiento de las distintas zonas ganaderas

zona	Costo (\$/m3)
1a	2,58
1b	3,44
1c	1,29
2a	3,44
2b	3,01
3a	3,44
3b	5,16
4	4,3

Sobre la base de similares parámetros de operación pero asumiendo una mayor velocidad de traslado y menor tiempo de descarga (cuadro I) se ha calculado el costo de provisión al sector turístico (tanto la demanda de las poblaciones como el riego), estimando el mismo en 0,03754 \$ por m3 y Km. recorrido. En este caso tampoco se han tenido en cuenta otros costos como la construcción de cisternas, e instalación de equipos de bombeo domiciliario en áreas que no cuentan con suministro de energía eléctrica.

3 EVOLUCION DE LOS COSTOS DE OPERACION E INVERSIONES, CALCULO DEL VALOR ACTUAL NETO

En los cuadros 7, 8 y 9 se detallan la evolución de los costos y el valor actual neto de la provisión de agua en camiones a los sectores ganadero, población turística y forestaciones respectivamente. Los momentos de inversión en compra de camiones han sido estimados en base a la evolución de la demanda

Cuadro 7: Evolución de los costos y valor actual neto de la provisión al sector ganadero

Valor actual neto (al 8 %)			\$13.524.495
Año	Costo operativo anual	Compra de camiones	Total
1	661.923	1.756.413	2.418.336
2	666.856		666.856
3	728.093		728.093
4	790.567		790.567
5	854.380	585.471	1.439.851
6	919.643		919.643
7	986.474		986.474
8	1.025.693		1.025.693
9	1.066.125	585.471	1.651.596
10	1.107.862		1.107.862
11	1.151.001		1.151.001
12	1.194.110		1.194.110
13	1.224.728		1.224.728
14	1.224.728		1.224.728
15	1.224.728		1.224.728
16	1.224.728		1.224.728
17	1.224.728		1.224.728
18	1.224.728		1.224.728
19	1.224.728		1.224.728
20	1.224.728		1.224.728
21	1.224.728		1.224.728
22	1.224.728		1.224.728
23	1.224.728		1.224.728
24	1.224.728		1.224.728
25	1.224.728		1.224.728
26	1.224.728		1.224.728
27	1.224.728		1.224.728
28	1.224.728		1.224.728
29	1.224.728		1.224.728
30	1.224.728		1.224.728

Cuadro 8: Evolución de los costos y valor actual neto de la provisión a la población turística

Valor actual neto (al 8 %)				\$2.991.962
	Volumen abastecido m3/año	Costo operativo anual	Compra de camiones	Total
1	13.399	60.357	208.505	268.862
2	15.068	67.874		67.874
3	16.961	76.402		76.402
4	19.111	86.086		86.086
5	21.554	97.095		97.095
6	24.335	109.621		109.621
7	26.885	121.109		121.109
8	29.616	133.410		133.410
9	32.629	146.983		146.983
10	35.955	161.964		161.964
11	39.626	178.502		178.502
12	43.665	196.697	208.505	405.202
13	47.983	216.148		216.148
14	52.731	237.535		237.535
15	57.952	261.053		261.053
16	63.693	286.914		286.914
17	70.007	315.354		315.354
18	76.950	346.632		346.632
19	84.587	381.033	417.011	798.043
20	92.986	418.870		418.870
21	102.225	460.489		460.489
22	112.389	506.270		506.270
23	123.569	556.633		556.633
24	135.869	612.040	574.161	1.186.201
25	149.401	672.997		672.997
26	164.290	740.066		740.066
27	180.672	813.862		813.862
28	193.794	872.972		872.972
29	206.751	931.341		931.341
30	221.014	995.590	574.161	1.569.751

Cuadro 9: Evolución de los costos y valor actual neto de la provisión para riego de las forestaciones

Valor actual neto al 8%				\$3.485.420
	Volumen abastecido m3/año	Costo operativo anual	Compra de camiones	Total
1	2.233	10.060	203.969	214.030
2	5.595	25.201		25.201
3	10.178	45.848		45.848
4	15.988	72.018		72.018
5	23.027	103.730		103.730
6	31.302	141.006		141.006
7	40.818	183.871	203.969	387.841
8	49.593	223.400		223.400
9	58.409	263.112		263.112
10	67.271	303.032		303.032
11	76.184	343.182		343.182
12	85.153	383.586		383.586
13	94.128	424.012		424.012
14	101.817	458.651		458.651
15	108.362	488.133		488.133
16	113.767	512.478		512.478
17	118.035	531.707	344.798	876.505
18	121.173	545.843		545.843
19	123.186	554.909		554.909
20	124.130	559.161		559.161
21	125.167	563.832		563.832
22	126.307	568.969		568.969
23	127.562	574.621		574.621
24	128.942	580.839		580.839
25	130.460	587.678		587.678
26	132.131	595.202		595.202
27	133.971	603.492	97.933	701.425
28	135.998	612.624		612.624
29	138.095	622.067		622.067
30	140.280	631.909		631.909

Tomo I ANEXO 8

**ANALISIS DE ALTERNATIVA DE PROVISION DE AGUA
CON EQUIPOS DESALINIZADORES POR SISTEMA DE
OSMISOS INVERSA**

CONTENIDO

1	ABASTECIMIENTO AL SECTOR GANADERO.....	230
1.1	CÁLCULO DEL NÚMERO DE EQUIPOS Y VALOR DE LA INVERSIÓN.....	230
1.2	CÁLCULO DE COSTOS OPERATIVOS, EVOLUCIÓN DE LOS MISMOS Y VALOR ACTUAL NETO.....	231
2	ABASTECIMIENTO A LA POBLACION TURISTICA:	233
2.1	CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE DESALINIZADORES NECESARIOS Y COSTO DE LA INVERSIÓN:.....	233
2.2	CÁLCULO DE LOS COSTOS OPERATIVOS, EVOLUCIÓN DE LOS MISMOS Y VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO	235
3	ABASTECIMIENTO AL SECTOR FORESTAL:	237
3.1	CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE DESALINIZADORES NECESARIOS Y COSTO DE LA INVERSIÓN.....	237
3.2	CÁLCULO DE LOS COSTOS OPERATIVOS, EVOLUCIÓN DE LOS MISMOS Y VALOR ACTUAL NETO DEL PROYECTO	239

1 ABASTECIMIENTO AL SECTOR GANADERO

1.1 Cálculo del número de equipos y valor de la inversión

Para este cálculo se ha considerado la demanda de cada zona, su superficie, el uso de desalinizadores con una capacidad de producción aproximada de 20000 litros/día, y los costos adicionales, suponiendo que al menos en el 50 % de los casos será necesario adecuar las perforaciones o construir perforaciones nuevas para abastecer la mayor demanda de agua del proceso de desalinización.

La elección de la capacidad de producción de los desalinizadores estuvo basada en que dicho caudal corresponde aproximadamente a la demanda media de una legua de campo del área de proyecto. Adicionalmente, dado que la densidad de aguadas es de aproximadamente 1,5 aguadas/legua, se ha estimado que a la densidad prevista de desalinizadores será necesario el uso de los mismos en mas de una aguada, con su consiguiente costo de movimiento e instalación, proceso que no sería recomendable realizar en forma frecuente.

La necesidad de construir nuevos pozos de extracción surge de los resultados de la encuesta a productores, donde se revela que mas del 40 % de las perforaciones presenta limitaciones de caudal y no es capaz de abastecer la demanda del ganado en el período estival. Si se tiene en cuenta que para abastecer a los equipos de desalinización será necesario como mínimo duplicar el volumen de agua extraído (la eficiencia del proceso de desalinización en aguas de 10 gr./litros ha sido estimada próxima al 40 %), resulta claro que la proporción de aguadas que presentarán problemas de caudal puede superar el 50 %

Cuadro 1: Costos de los elementos básicos para la instalación de los equipos de Osmosis Inversa

Desalinizador	\$ 24823
Perforación nueva	\$ 6000
Obras adicionales	\$ 2000
Bombas de extracción	\$ 5000

El rubro obras adicionales comprende básicamente la construcción de reservorios auxiliares para almacenar el agua extraída de los pozos o perforaciones, y la construcción de casillas para la protección de los desalinizadores (no pueden permanecer a la intemperie por el riesgo de heladas)
En la cuadro siguiente se detalla el costo de instalación de desalinizadores para el sector ganadero en la totalidad del área de proyecto.

Cuadro 2: Costo de instalación de equipos de desalinización por ósmosis inversa para el sector ganadero

zona	demanda final (l/legua/día)	desalin por legua	costo desalinizador (\$/legua)	costo total (\$/legua)	costo por zona
1a	28.966	1,45	35.952	43.452	100.600
1b	24.286	1,21	30.142	37.642	756.753
1c	22.221	1,11	27.580	35.080	140.957
2a	15.908	0,80	19.744	27.244	544.856
2b	13.266	0,66	16.465	23.965	283.366
3a	13.198	0,66	16.381	23.881	632.099
3b	12.070	0,60	14.980	22.480	529.912
4	10.884	0,54	13.508	21.008	335.301
Costo total					3.323.844

Se ha supuesto un único momento de adquisición de los equipos en el año 1 para homologar el cálculo del valor actual de la inversión con la alternativa de provisión mediante acueducto. Esta decisión se justifica además en el hecho de que la mayoría de los campos no requerirá mas de un desalinizador, y eventualmente en el caso de campos pequeños, un solo equipo debería ser compartido por varios propietarios.

1.2 Cálculo de costos operativos, evolución de los mismos y valor actual neto

Para el cálculo de los costos operativos se ha cotejado la información propia con los valores calculados por el Ing. J. C. Rica de la empresa Aguas Rionegrinas S.E. para los equipos que la empresa posee en funcionamiento en varias localidades, adoptándose estas últimas.

Los costos operativos se han estimado en 0.8622 \$/m3, los mismos han sido calculados para el procesamiento de agua de una salinidad de 10 gr./litro y comprenden los ítems consignados en el cuadro 3

Cuadro 3: Composición de los costos operativos

Anti incrustante (\$/m3)	0.0112
Filtros de pretratamiento (2 c/2 meses, \$/m3)	0.042
Recambio de membranas (\$/m3)	0.19
Lavado Químico (\$/m3)	0.019
Costo de generación eléctrica (\$/m3)	0.6
TOTAL	0.8622

En el cuadro 4 se consignan los costos operativos anuales para un período de 30 años, (los mismos no incluyen la provisión invernal), y el valor actual neto de la inversión a una tasa del 8%.

Cuadro 4: Costos operativos, inversiones, y valor actual neto de la alternativa de provisión de agua al sector ganadero con equipos desalinizadores.

Año	costos operativos (\$)	Inversión (\$)	Total (\$)
1	158.886	3.323.844	3.482.730
2	160.021		160.021
3	174.659		174.659
4	189.581		189.581
5	204.812		204.812
6	220.376		220.376
7	236.301		236.301
8	245.598		245.598
9	255.175		255.175
10	265.051		265.051
11	275.250		275.250
12	285.442		285.442
13	292.761		292.761
14	292.761		292.761
15	292.761		292.761
16	292.761		292.761
17	292.761		292.761
18	292.761		292.761
19	292.761		292.761
20	292.761		292.761
21	292.761		292.761
22	292.761		292.761
23	292.761		292.761
24	292.761		292.761
25	292.761		292.761
26	292.761		292.761
27	292.761		292.761
28	292.761		292.761
29	292.761		292.761
30	292.761		292.761
Valor actual neto (8 %)			\$5.760.167

2 ABASTECIMIENTO A LA POBLACION TURISTICA:

El abastecimiento a este sector se ha evaluado a partir de la desalinización de agua de mar ubicando equipos en los cuatro sitios con mayor interés turístico en el área de proyecto (Lobería, Bahía Creeck, Punta Mejillón, y Bahía Rosas).

Este proceso requeriría la implementación de una etapa de bombeo para elevar el agua de mar a los sitios de consumo (con obra de toma sobre el mar y tuberías de elevación), su almacenamiento, procesamiento, derivación de los excedentes al mar, y almacenamiento del agua tratada para su posterior distribución. No se ha considerado el costo de bombeo para la distribución.

2.1 Cálculo de la cantidad de desalinizadores necesarios y costo de la inversión:

Para la determinación del número de equipos necesarios y su costo, se ha tenido en cuenta la evolución temporal de la demanda hídrica del sector poblacional turístico de modo que la inversión en equipos se realiza en la medida que crece la demanda del sector. Las únicas inversiones que se realizan al comienzo del proyecto son las obras civiles destinadas a la captación y bombeo del agua de mar hasta el sitio de instalación de los desalinizadores.

Los costos de los principales componentes de las inversiones se consignan en el cuadro siguiente:

Cuadro 5: Valores de las inversiones

Obras civiles (\$)	40000
Grupo electrógeno (\$)	7260
Bombas de elevación (\$)	1000
Desalinizadores (\$)	47553

El rubro obras civiles comprende los costos de construcción de obra de toma en el mar, cámara de bombeo, cañería de conducción y reservorios de decantación y almacenamiento.

En el cuadro 6 se han consignado el número de equipos necesarios en cada localidad durante los sucesivos años de proyecto. Los mismos han sido calculados en base a la demanda de agua prevista para los meses de verano.

La vida útil de los equipos de ósmosis inversa se ha establecido en 10 años y su amortización está considerada en el costo de operativo por m3 producido. Para los grupos electrógenos se ha considerado también una vida útil de 10 años, previéndose la renovación de los mismos al final de cada período.

Cuadro 6: Cálculo de la cantidad de equipos de desalinización, grupos electrógenos y bombas de elevación de agua.

Año	Desalinizadores				Grupo Electró- geno	BOMBAS
	Bahía Creeck	Punta Mejillón	Bahía Rosas	Lobería		
1	1	1	1	1	4	4
2	1	1	1	1	4	4
3	1	1	1	1	4	4
4	1	1	1	2	4	4
5	1	1	1	2	4	4
6	1	1	1	2	4	5
7	1	1	1	2	4	5
8	2	1	1	2	4	5
9	2	1	1	2	4	5
10	2	1	1	2	4	6
11	2	1	1	2	4*	6
12	2	1	1	3	4	6
13	2	2	1	3	4	6
14	2	2	1	3	4	7
15	3	2	1	3	4	8
16	3	2	1	4	4	8
17	3	2	1	4	4	9
18	3	2	1	4	4	10
19	4	2	1	5	4	10
20	4	2	1	5	4	10
21	4	3	1	6	8*	12
22	5	3	2	6	8	12
23	5	3	2	7	8	15
24	6	3	2	7	8	16
25	6	3	2	8	8	17
26	7	4	2	9	8	18
27	8	4	2	9	8	20
28	9	4	2	10	8	21
29	9	5	2	10	8	22
30	10	5	3	10	8	23

(*) Los valores corresponden a momentos de renovación de los equipos

En el cuadro 7 se detallan los montos de las inversiones previstas, calculados en base a los valores de los cuadros 5 y 6.

Cuadro 7: Evolución de las inversiones en equipos de desalinización, grupos electrógenos y sistema de bombeo

Año	Construcción de obra civil y adquisición de desalinizadores (\$)	Adquisición de grupos electrógenos y bombas de elevación (\$)
1	350.212	33.040
2	0	0
3	0	0
4	47.553	0
5	0	0
6	0	1.000
7	0	0
8	47.553	0
9	0	0
10	0	1.000
11	0	29.040
12	47.553	0
13	47.553	0
14	0	1.000
15	47.553	1.000
16	47.553	0
17	0	1.000
18	0	1.000
19	95.106	0
20	0	0
21	95.106	60.080
22	95.106	0
23	47.553	3.000
24	47.553	1.000
25	47.553	1.000
26	142.659	1.000
27	47.553	2.000
28	95.106	1.000
29	47.553	1.000
30	95.106	1.000

2.2 Cálculo de los costos operativos, evolución de los mismos y valor actual neto del proyecto

Para la etapa de bombeo desde el mar hasta los sitios de procesamiento se ha considerado una altura media de bombeo de 50 metros, habida cuenta que en La Lobería y Bahía Creeck (los principales puntos de demanda) las poblaciones se encuentran en cotas próximas a los 35 y 65 metros respectivamente.

Se ha asumido una eficiencia de bombeo del 70 % y una eficiencia de desalinización del 25 % (porcentaje del agua procesada que es producida como agua apta para consumo).

En base a los parámetros antes consignados se ha calculado el costo operativo del sistema de bombeo para la elevación del agua hasta los sitios de desalinización en 0.092 \$/m3, y el costo operativo del equipo de desalinización (incluyendo amortización del equipo) en 1,07 \$/m3.

El funcionamiento de los equipos requerirá de personal residente en cada una de las localidades, se ha estimado en \$ 1200 la remuneración de cada operador, lo que incluiría las cargas sociales y el costo estimado de alquiler de una vivienda. Además se ha incluido un costo de administración del sistema de \$ 600 mensuales.

Cuadro 8: Personal ocupado, costos operativos, inversiones y Valor actual neto de la provisión de agua a la población turística con equipos desalinizadores

Año	Personal ocupado	Requerimientos de la poblaciónm 3/ año	Costo del bombeo de elevación (\$)	Costo de Desalinización (\$)	Costo de Personal y administ. (\$)	Inversiones (\$)	Costo operativo (\$)	Total (\$)
1	3,0	13399	4963	13934	54000	287439	74096	361535
2	3,0	15068	5581	15669	54000	0	75250	75250
3	3,5	16961	6282	17638	61800	0	85720	77920
4	3,5	19111	7078	19874	61800	95106	88752	176058
5	3,5	21554	7983	22415	61800	0	92198	84398
6	3,5	24335	9013	25307	61800	1000	96120	89320
7	3,5	26885	9958	27959	61800	0	99717	91917
8	3,5	29616	10969	30799	61800	0	103568	95768
9	3,5	32629	12085	33932	61800	0	107817	100017
10	4,0	35955	13317	37391	69600	48553	120308	161061
11	4,0	39626	14676	41209	69600	21780	125485	139465
12	4,0	43665	16172	45409	69600	47553	131182	170935
13	4,0	47983	17772	49900	69600	0	137271	129471
14	4,0	52731	19530	54837	69600	48553	143967	184720
15	4,0	57952	21464	60266	69600	0	151330	143530
16	5,0	63693	23590	66237	85200	47553	175027	214780
17	5,0	70007	25928	72802	85200	48553	183931	224684
18	5,0	76950	28500	80023	85200	1000	193723	186923
19	6,0	84587	31328	87965	100800	47553	220093	259846
20	6,0	92986	34439	96700	100800	47553	231939	271692
21	6,0	102225	37861	106308	100800	140666	244969	377835
22	6,0	112389	41625	116877	100800	47553	259302	299055
23	6,0	123569	45766	128504	100800	97106	275070	364376
24	6,0	135869	50322	141295	100800	48553	292417	333170
25	6,0	149401	55334	155367	100800	48553	311501	352254
26	8,0	164290	60848	170851	132000	96106	363699	459805
27	9,0	180672	66916	187887	147600	49553	402403	451956
28	9,0	193794	71775	201533	147600	95106	420909	516015
29	9,0	206751	76575	215008	147600	96106	439183	535289
30	9,0	221014	81857	229841	147600	96106	459298	555404
Valor actual neto del proyecto (8%)								\$2.093.708

3 ABASTECIMIENTO AL SECTOR FORESTAL:

En este caso se ha optado por una simplificación del sistema de abastecimiento respecto del previsto para la alternativa de abastecimiento por acueducto o camiones, habiéndose incorporado el total de la demanda de riego prevista para las forestaciones en ruta, a las demandas de forestación de las cuatro localidades del proyecto, esto implica que la dotación de agua para riego estaría concentrada en esos puntos, y consecuentemente no serían necesarias obras de captación adicionales a las previstas para el abastecimiento de la población turística.

Aunque esta simplificación no permite una comparación directa con las otras alternativas de provisión analizadas (acueducto y camiones), no resulta lógico pretender de este sistema de provisión de agua las mismas prestaciones que los otros dos en cuanto a la cobertura espacial del área. Mas aún, dado que en parte de su recorrido el camino costero se aleja varios kilómetros de la costa, la opción de brindar una cobertura a lo largo de toda la ruta demandaría además de la instalación de equipos la construcción de acueductos para el transporte del agua hasta la misma.

3.1 Cálculo de la cantidad de desalinizadores necesarios y costo de la inversión

El cálculo del número de equipos necesarios ha sido realizado en base a los mismos parámetros de operación de los equipos previstos para el abastecimiento poblacional, y sus resultados se consignan en el cuadro 9.

Los valores de equipos, son iguales a los utilizados para el abastecimiento de la población turística, en esta caso no se ha considerado la necesidad de realizar obras de captación y demás obras civiles, sino que se asume que pueden emplearse las construidas para el abastecimiento poblacional, ampliando su capacidad operativa mediante el aumento de la cantidad de equipos en funcionamiento.

El resultado de las estimaciones de número de desalinizadores, bombas de elevación y grupos electrógenos en funcionamiento para los distintos años de proyecto se consigna en el cuadro 9. Los costos de las inversiones necesarias son detallados en el cuadro 10 con excepción de los costos de administración que en este caso no se consideran (podrían ser absorbidos por los costos del sector poblacional).

Cuadro 9: Número de desalinizadores, grupos electrógenos y bombas necesarias para abastecimiento de la demanda forestal

Año	Desalinizadores	Grupos Electrógenos	Bombas de elevación
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1
4	2	1	2
5	2	1	2
6	3	1	3
7	4	2	3
8	4	2	4
9	5	2	4
10	6	2	5
11	7	3	6
12	7	3	6
13	8	5	7
14	9	5	7
15	9	5	8
16	10	6	8
17	10	7	8
18	10	7	9
19	10	7	9
20	10	7	9
21	10	7	9
22	11	7	9
23	11	9	9
24	11	9	9
25	11	9	9
26	11	10	9
27	11	10	9
28	11	10	9
29	11	10	10
30	12	10	10

Cuadro 10: Evolución de las inversiones en equipos de desalinización, grupos electrógenos y sistema de bombeo

Año	Adquisición de desalinizadores (\$)	Adquisición de grupos electrógenos (\$)	Adquisición de Bombas de elevación (\$)
1	95.106	7.260	1.000
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	1.000
5	0	0	0
6	95.106	0	1.000
7	0	7.260	0
8	0	0	1.000
9	47.553	0	0
10	47.553	0	1.000
11	47.553	7.260	1.000
12	0	0	0
13	47.553	14.520	1.000
14	47.553	0	0
15	0	0	1.000
16	47.553	7.260	0
17	0	7.260	0
18	0	0	1.000
19	0	0	0
20	0	0	0
21	0	0	0
22	47.553	0	0
23	0	14.520	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	7.260	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	1.000
30	47.553	0	0

3.2 Cálculo de los costos operativos, evolución de los mismos y valor actual neto del proyecto

Para la alternativa de provisión a las forestaciones se ha reducido el costo de personal ocupado, considerándose una costo mensual de \$ 1200 durante los 8 meses (7 de suministro de agua y 1 de mantenimiento invernal del sistema).

Cuadro 11: Personal ocupado, volúmenes de agua suministrados, costos operativos, inversión, y valor actual neto de la provisión de agua a las forestaciones con equipos desalinizadores

Año	Personal ocupado	Requerimientos de la plantación (m3/ año)	Costo del bombeo de elevación (\$)	Costo de Desalinización (\$)	Costo de Personal (\$)	Inversiones (\$)	Costo operativo (\$)	Total (\$)
1	1	2233	827	2322	9600	103366	12750	116116
2	1	5595	2072	5818	9600	0	17490	17490
3	1	10178	3770	10585	9600	0	23954	23954
4	1	15988	5921	16626	9600	1000	32147	33147
5	1	23027	8529	23947	9600	0	42076	42076
6	1	31302	11593	32552	9600	96106	53746	149852
7	1	40818	15118	42448	9600	7260	67166	74426
8	1	49593	18368	51574	9600	1000	79542	80542
9	1	58409	21633	60742	9600	47553	91975	139528
10	2	67271	24915	69958	19200	48553	114073	162626
11	2	76184	28216	79227	19200	55813	126643	182456
12	2	85153	31538	88554	19200	0	139293	139293
13	2	94128	34862	97887	19200	63073	151949	215022
14	2	101817	37710	105884	19200	47553	162794	210347
15	2	108362	40134	112690	19200	1000	172024	173024
16	2	113767	42136	118310	19200	54813	179646	234459
17	2	118035	43717	122749	19200	7260	185666	192926
18	2	121173	44879	126013	19200	1000	190092	191092
19	2	123186	45624	128106	19200	0	192930	192930
20	2	124130	45974	129087	19200	0	194261	194261
21	2	125167	46358	130166	19200	0	195724	195724
22	2	126307	46781	131352	19200	47553	197332	244885
23	2	127562	47245	132656	19200	14520	199102	213622
24	2	128942	47756	134092	19200	0	201048	201048
25	2	130460	48319	135671	19200	0	203189	203189
26	2	132131	48937	137408	19200	7260	205545	212805
27	2	133971	49619	139321	19200	0	208140	208140
28	2	135998	50370	141430	19200	0	211000	211000
29	2	138095	51146	143610	19200	1000	213956	214956
30	3	140280	51955	145882	28800	47553	226637	274190
Valor actual neto de la provisión al sector forestal con desalinizadores (8%)								\$1.425.883