

ICC

G216i

1982

C.A

UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

Facultad de Ingeniería y Administración

Departamento de Obras Civiles

TEMUCO

INTEGRACION FISICA ENTRE AISEN Y MAGALLANES.

**ESTUDIO PRELIMINAR DE LA UNION VIAL
ENTRE PUERTO YUNGAY Y PUERTO
NATALES POR TERRITORIO CHILENO**

27958



TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE
CONSTRUCTOR CIVIL

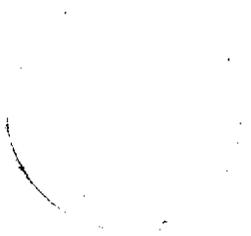
Profesores Guia: Sr. **ITALO CICARELLI S.**
GUIDO JARAMILLO U.
SERGIO GARRIDO Q.

LUIS ALFONSO GARCIA DIEZ
JORGE ANTONIO IBAR HERNANDEZ

1982

85293,-

(-16481-)



P R O L O G O

Con los escasos antecedentes que se tiene del amplio sector comprendido entre los paralelos 48º y 52º, la integración física entre Aisén y Magallanes, parece aún de ciencia ficción. Esto se debe principalmente al Campo de Hielo Patagónico Sur.

Sin embargo, haciendo un estudio por etapas como el presente trabajo se aprecia de que en la medida en que se va tomando contacto con el terreno, la idea de esta integración no resulta tan descabellada e incluso puede ser beneficiosa para el país.

El mirar hacia adelante en el tiempo, el esbozar proyectos por imposibles que parezcan y evaluarlos progresivamente a un costo razonable resulta plenamente justificado y valioso.

Antonio Horvath Kiss

NUESTROS AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias, que con amor, esfuerzo y responsabilidad guiaron nuestros pasos hacia el camino certero de la Educación.

A la Universidad, quién nos ayudó en el desarrollo de nuestra formación profesional, entregándonos las herramientas necesarias para incorporarnos integralmente a nuestra sociedad.

A la Dirección de Vialidad de la XIa. Región que a cogió optimista este proyecto y brindó en todo momento la ayuda solicitada.

I N D I C E

	PAG.
INTRODUCCION.....	1
I.- OBJETIVOS	3
II.- ANTECEDENTES GENERALES.....	5
1.- ANTECEDENTES GENERALES XIa. REGION.....	5
2.- ANTECEDENTES GENERALES XIIa. REGION.....	15
3.- ANTECEDENTES ZONA DE ESTUDIO.....	29
3.1.- ANTECEDENTES HISTORICOS (POBLACION INDIGENA).....	29
3.2.- TOPOGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA.....	35
3.3.- GEOLOGIA.....	39
3.4.- CLIMA.....	41
3.5.- VEGETACION.....	43
4.- RECURSOS ZONA DE ESTUDIO.....	47
5.- ASPECTOS DE LA COLONIZACION-ZONA ESTUDIO	54
III.-CAMPO DE HIELO PATAGONICO SUR.....	57
1.- GENERALIDADES.....	57
2.- DIFICULTADES DEL CAMPO DE HIELO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CAMINO.....	59
IV.- ELECCION DEL TRAZADO.	65
1.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	68
2.- DESCRIPCION DEL CAMINO.....	75
V.- CLASIFICACION DEL CAMINO.....	76
1.- METODOLOGIA GENERAL USADA EN LA CLASIFI- CACION PARA DISEÑOS DE CAMINO.....	76
2.- CLASIFICACION PARA DISEÑO DEL CAMINO EN- TRE LAS REGIONES XI Y XII.....	83

3.- CONSTRUCCION POR ETAPAS.....	89
VI.- ESTUDIO DE TRANSITO.....	91
1.- ASPECTOS GENERALES.....	91
2.- ESTIMACION DE TRANSITO.....	93
2.1.- TRANSITO DE PASO.....	94
2.2.- TRANSITO LOCAL.....	103
3.- PROYECCION DEL TRANSITO.....	125
4.- DISTRIBUCION DE FLUJOS POR RUTAS.....	131
VII.- COSTOS DE CONSTRUCCION CAMINO.....	140
1.- METODOLOGIA.....	140
2.- CLASIFICACION DEL TERRENO Y SU COSTO.....	143
3.- ANALISIS DE PRECIOS.....	147
4.- DETERMINACION COSTOS DE CONSTRUCCION...	155
5.- CORRECCION COSTOS DE CONSTRUCCION POR VERIFICACION EN TERRENO.....	190
VIII. COSTOS DE TRANSPORTE.....	193
1.- COSTOS DE OPERACION.....	193
1.1.- COSTOS DE OPERACION TRANSBORDADORES..	193
1.2.- COSTOS DE OPERACION CAMIONES Y VE- HICULOS LIVIANOS.....	199
2.- MODELOS DE INTEGRACION.....	206
2.1.- OBJETIVOS.....	206
2.2.- PLANTEAMIENTO DE LOS MODELOS.....	207
2.2.1.- PRIORIZACION DE TRAMOS DE CAMINO.....	207
2.2.2.- DESCRIPCION DE LOS MODELOS	209
2.3.- DETERMINACION COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO Y CAMINERO.....	212
2.3.1.- COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO	212
A.- PRIMER MODELO.....	212

B.-	SEGUNDO MODELO.....	218
C.-	TERGER MODELO.....	226
D.-	CURTO MODELO.....	237
2.3.2.-	COSTOS DE TRANSPORTE CAMINERO.	255
3.-	ALTERNATIVA DE CAMINO POR TERRITORIO ARGENTINO	258
4.-	COSTOS DE TRANSPORTE ENTRE LOS PUNTOS DE ORIGEN Y DESTINO (OSORNO-PUNTA ARENAS)...	262
A.-	VIA CAMINO LONGITUDINAL AUSTRAL.....	262
B.-	VIA TRANSBORDADORES.....	265
C.-	VIA TERRITORIO ARGENTINO.....	269
IX.-	ASPECTOS DE LA REALIZACION DE LA OBRA.....	271
1.-	FACTORES ADVERSOS QUE HAN DE ESPERARSE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	271
2.-	FRENTES DE TRABAJO Y TIEMPO MINIMO DE REALIZACION DE LA OBRA.....	272
X.-	CALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	291
XI.-	CONCLUSIONES.....	296
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	302

I N T R O D U C C I O N

Chile, como algún autor lo señaló: "una loca geo
grafía...", un país en donde a nuestro saber nada le fal
ta, es más, su pluralidad de unidades geográficas nos dá
muestra que es el último creado sobre la tierra, después
de Chile está la nada....

Es imprescindible el contar con una cinta terres
tre estable por nuestro territorio uniéndolo de punta a
cabo, sin necesidad de llamar a una puerta vecina para
llegar a nuestro propio hogar.

La visión geográfica de Chile permite distinguir
características orográficas, con una transición longitu-
dinal bien demarcada, en donde el Canal de Chacao quie
bra esta geografía, mostrando hacia el lado norte un te-
rritorio homogéneo y continuo, y hacia el sur una zona su
mamente desmembrada, rica en fiordos, archipiélagos, is
las canales y otros accidentes geográficos, denominada
zona de los Canales; en donde su parte continental se en
cuentra seccionada por barreras naturales, qu están sien-
do recientemente superadas a través de la Carretera Lon-
gitudinal Austral, XIa. Región, con el fin de vincular a
ésta físicamente al resto del país.

El territorio que contempla el estudio, se ubi-
ca aproximadamente entre los paralelos 48º y 52º de lati-
tud Sur, teniendo como principal característica la pre-
sencia del imponente Campo de Hielo Patagónico Sur, el
cual se extiende a lo largo de la zona en una longitud de
330 Kms.; siendo ésta la principal dificultad que se pre
senta para concretar toda la unión física de nuestro te-
rritorio a través de un camino de integración.

Integrar físicamente las regiones de Aisén y Magallanes será el objeto de estudio de este trabajo; específicamente se refiere a la conveniencia de construir un camino longitudinal que a partir de Puerto Yungay (Comuna de Tortel, Provincia Capitán Prat, (Aisén)), alcance hasta la ciudad de Puerto Natales (Comuna Natales, Provincia Ultima Esperanza (Magallanes)); concretando esto, se consigue la unificación vial de todo el país.

Toda esta extensa área de 40.000 Kms.² aproximadamente, ha permanecido marginada del desarrollo económico y por ende no considera asentamientos humanos, a excepción de algunos colonos dispersos y unas 300 personas concentradas en Pto. Edén (refugio de los últimos Alacalufes), debido fundamentalmente a la falta de medios de comunicación y de el aislamiento en que se encuentra.

A ello han contribuido la difícil topografía de la zona, desfavorable para las comunicaciones terrestres y el clima adverso que impide la regularidad del transporte marítimo.

C A P I T U L O I

O B J E T I V O S

Desde el primer contacto con vialidad XIa. Región, se tomó conocimiento de lo que se pretendía hacer; para ésto fue necesario investigar todos los antecedentes sobre la zona en estudio, ubicada entre los paralelos 48º y 52º de latitud Sur, con la finalidad de ver la posibilidad de materializar un camino por territorio Chileno; cobrando vida de esta forma el Proyecto de Integración Física entre Aisén y Magallanes.

Los objetivos fijados para este estudio han sido desarrollados dentro de las posibilidades existentes, haciendo hincapié en que lo oneroso del proyecto condiciona el poder alcanzar un nivel acabado del mismo.

Los objetivos que se plantean son los que a continuación se reseñan:

- 1.- Determinar si es posible hacer un camino entre Puerto Yungay y Puerto Natales por territorio Chileno.
- 2.- Ubicar un trazado del camino (sugerido entre alternativas) desarrollado en etapas (Estudio de Cartas y Fotografías aéreas, realización de sobrevuelos; además investigación de antecedentes de la Región).
- 3.- Estimar un costo aproximado de construcción para el camino, considerando ciertos antecedentes (conocer el tipo de obras a ejecutar, las dificultades que presenta el terreno y optar por una determinada clase de camino).

- 4.- Estimar una población potencial en la zona de estudio.
- 5.- Dimensionar áreas para campos en la explotación ganadera y áreas con aptitudes forestales.
- 6.- Establecer un flujo vehicular para la ruta propuesta.
- 7.- Plantear sistemas de integración e irlos haciendo por etapas.
- 8.- Estimar el tiempo mínimo de ejecución para cada uno de los modelos de integración, de acuerdo a rendimientos máximos por frentes de trabajo y a la inversión histórica en la Carretera Longitudinal Austral (Xa. y XIa. Región).
- 9.- Determinar costos de transporte para la ruta con el fin de verificar si se producen economías operacionales en comparación a los medios existentes.
- 10.- Realizar una evaluación económica al Proyecto de Integración Aisén-Magallanes.

C A P I T U L O I IANTECEDENTES GENERALES1.- ANTECEDENTES GENERALES XIa. REGION

La XIa Región Aysén del General Carlos Ibañez del Campo, ubicada en la zona austral de Chile, se extiende de norte a sur entre los 43º 50' y 49º 16' latitud sur y 71º 30' a 75º 39' latitud Weste; abarca una superficie de 108.000 Km2, equivalente aproximadamente al 14,3 % de la superficie continental del país.

PROVINCIAS	CAPITAL	SUPERFICIE (Km2)
Aysén y Coyhaique	Pto. Aisén y Coyhaique.	57,952
General Carrera	Chile Chico	12,332
Capitán Prat	Cochrane	37,716
REGION	COYHAIQUE	108.000

1.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS

POBLACION URBANO RURAL POR COMUNAS Y PROVINCIAS
(Habitantes).

	Pobl. Urbana	Pobl.Rural	Total
PROV. COYHAIQUE	31.651	6.498	38.149
Comuna Coyhaique	31.217	6.050	37.217
Comuna Lago Verde	434	448	932
PROV. AYSEN	13.903	3.483	17.386
Comuna Aysén	11.011	2.039	13.050
Comuna Cisnes	1.961	1.267	3.228
Comuna Guaitecas	931	177	1.108

	Pobl. Urbana	Pobl. Rural	Total P.
PROV. GRALCARRERA	3.934	3.313	7.247
Comuna Chile Chico	2.597	939	3.536
Comuna Río Ibañez	1.337	2.374	3.711
PROV. CAPITAN PRAT	1.586	1.110	2.096
Comuna Cochrane	1.425	700	2.125
Comuna O'Higgins	161	122	263
Comuna Tortel		288	288
<hr/>			
TOTAL REGION	51.074	14.404	65.478

FUENTE: I.N.E. Censo 1982 Recuento preliminar.

La población urbana regional representa un 78 % de la población total regional, lo que muestra que la población está concentrada en grupos urbanos, de los cuales Coyhaique es el mayor, con una población que sobrepasa los 30.000 habitantes.

A nivel regional, la densidad de población es de 0,61 habitantes por kilómetro cuadrado. En la provincia Capitán Prat la densidad de población alcanza a un 0,07 hab/km², concentrándose esta escasa población en Caleta Tortel y Villa O'Higgins.

TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION, JULIO 1979
A JUNIO 1980.

ZONA	%
AISEN Y COYHAIQUE	2,4
General Carrera	0,5
Capitán Prat	1,5
REGION	2,1
PAIS	1,8

FUENTE: SERPLAC XIa Región.

1.2. ASPECTOS ECONOMICOS (*)

El producto geográfico Bruto Regional en 1980 alcanzó a 2.226,7 millones de pesos de 1977, siendo el sector sivogropecuario y comercio los que participan en él con mayor proporción con 29,0 % y 17,3 % respectivamente.

(*) Los antecedentes que se entreguen en adelante corresponden al " Plan de Desarrollo Regional de Odeplan Serplac XIa. Región"

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL PGB POR SECTOR ECONOMICO PARA XI REGION Y CHILE, 1980.

SECTOR ECONOMICO	XI REGION	CHILE
Silvoagropecuario	29,00	7,90
Pesca	0,06	0,60
Minería	0,09	7,20
Industria	3,40	21,40
Electricidad,gas,agua	1,05	2,20
Construcción	5,50	5,10
Comercio	17,30	17,90
Transporte y Comercio	5,30	5,40
Servicios	38,30	32,30
TOTAL	100,00	100,00

FUENTE: DDEPLAN, SERPLAC XIa. Región.

1.2.1. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

1.2.1.1. Sub sector Agrícola.

La agricultura se practica a nivel de autoconsumo en los últimos años es observable una tendencia hacia cultivos extensivos y de chacarería con fines comerciales.

Los cultivos más importantes son: avena, papas, trigo, alfalfa y gramíneas, ubicados principalmente en los alrededores de Coyhaique y zonas de microclimas como Puerto Ibañez y Chile Chico.

En la producción hortícola tienen importancia los cultivos al aire libre y bajo plástico a nivel de huertos familiares.

Los suelos con aptitud agrícola corresponden a aproximadamente 28.000 hás., que representa el 0,42 % del área estudiada por IREN en 1968. Su uso actual es extensivo sin incorporar tecnología; de manera que una forma de incrementar la producción agrícola se encuentra vía aumento del rendimiento a través de mejoras en los niveles tecnológicos.

1.2.1.2. Sub sector pecuario.

La producción pecuaria es la más importante de la región. La existencia de bovinos alcanzó, en 1977 a 169.950 cabezas. Las cifras indican un incremento de la masa en 3,4 % anual en los últimos 17 años. Este incremento es particularmente importante a partir de 1970 y se acentúa aún más a partir de 1975.

Respecto a los ovinos, en 1977 las existencias llegaron a 744.712 animales. Las especies como porcinos y aves carecen de importancia económica, salvo para el autoconsumo.

El incremento de la producción se verá favorecida en los próximos años como consecuencia de la apertura del Longitudinal Austral, la construc-

trucción de caminos transversales y sendas de penetración, las cuales permitirán intensificar la explotación de sus terrenos aledaños realizando de esta forma su mayor aporte al producto del sector.

1.2.1.3. Sub sector forestal.

Aún cuando la producción maderera no constituye una actividad grande en términos absolutos, abastece al mercado local en madera serrada y ha permitido exportar hasta el 40 % de la producción anual.

En la temporada de 1976- 1977 las estimaciones de CONAF indican que la producción alcanzó a 447.296 pulgadas de madera aserrada, 250.000 postes de ciprés y 130.000 mt³. de leña.

El mercado externo ha sido tradicionalmente la República Argentina y las exportaciones han dependido del nivel de la economía de ese país. Sólo en los últimos años se han colocado pequeñas partidas a Europa.

La necesidad de nuevos mercados y el mejoramiento de la tecnología existente son factores de suma importancia para ofrecer productos de buena calidad, en volúmenes interesantes y a costos de producción que permitan beneficios en la comercialización. El potencial de recursos permite alcanzar producciones de 11 millones de pulgadas made-

reras anualmente, con rendimiento sostenido sin deterioro del recurso.

1.2.2. SECTOR PESCA E INDUSTRIA PESQUERA.

El sector pesquero ha tenido a través de los años una escasa evolución, producto de un desconocimiento de la potencialidad del recurso. Tradicionalmente Aisén ha tenido una pesquería exclusivamente artesanal respecto a la parte extractiva, la cual ha estado dirigida hacia la explotación de mariscos, los que corresponden a un 95 % del total de especies desembarcadas.

Los mariscos que antes eran abundantes en la región, en la actualidad se han visto reducidos debido a una fuerte y mala explotación por parte de los pescadores artesanales.

Cabe destacar, que Aiseñ presenta las condiciones adecuadas para el desarrollo de cultivos marinos, ya que posee gran cantidad de sistemas estuarios (fiordos y esteros) de alta productividad, por lo que puede decirse que el sector pesquero representa perspectivas en cultivos de moluscos con posibilidades reales de constituirse en un mediano plazo en una importante fuente productora que puede abastecer las plantas.

Por otra parte, los estudios de prospección realizados recientemente muestran perspectivas pa-

ra especies que no han sido explotadas, tales como: congrio, totyo, mero, jaiba y centolla.

Cabe señalar el proyecto de introducción del salmón Pacífico, el cual tiene como objetivo establecer una población de esta especie con miras a una explotación comercial de grandes expectativas para la industria.

1.2.3. SECTOR MINERIA.

Históricamente la actividad minera de Aisén ha sido de poco desarrollo. A un relativo auge alcanzado a partir de 1945 le ha seguido un lento período de crecimiento paulatino y sostenido, manteniéndose actualmente en producción sólo los yacimientos de plomo y zinc que explota la Empresa Minera Aisén Ltda., filial CORFO, en la zona del Lago General Carrera.

En 1981 la producción minera de la región fué de 4.016 ton., distribuidas en 3.373 ton. de zinc, 426 ton. de cobre. En comparación con 1980 la producción registró un aumento de un 53 %.

Considerando el evidente rol geopolítico cumple esta empresa en una zona de difíciles condiciones, el Gobierno ha subvencionado la operación de la Empresa Minera Aisén, ya que el término de las faenas involucraría el despoblamiento del área.

Las perspectivas de este sector con los estudios realizados permiten concluir que la región posee reservas de importancia en minerales de zinc y plomo. En mineral de zinc existiría un potencial de 5.000.000 de toneladas , con leyes medias entre 9 % y 25 %. En mineral de plomo se tendría un potencial de 1.500.000 toneladas con ley media de 11 %.

La mayor parte de estas reservas se encuentran en el yacimiento TOQUI, el cual se espera inicie su explotación en el transcurso de 1983.

Conviene señalar que existen evidencias de otros minerales tales como Molibdeno, uranio, tungsteno y wolpromio, los cuales no han sido investigados suficientemente, por lo que se desconoce su verdadera potencialidad.

En recursos mineros no metálicos, destacan las grandes reservas de carbonato de calcio de gran pureza, las cuales alcanzarían a 690 millones de toneladas.

1.2.4. SECTOR TURISMO

La región cuenta con un importante potencial de atractivos turísticos, los que por su jerarquía podrían ofrecerse en el mercado internacional, no obstante, la dificultad principal en su aprovechamiento están en el acceso regional desde el exterior, en las distancias y altos costos de transpor-

te , que plantean claras restricciones para el incremento de los flujos turísticos. Existen además limitaciones de la infraestructura interna (caminos, transporte, servicios básicos de hotelería) que dificultan la relación entre los atractivos y los centros urbanos.

Concluido el estudio del inventario del patrimonio turístico de Aisén, efectuado en 1981, se iniciará una promoción, conjuntamente con el sector privado, para dar a conocer la oferta de atractivos e identificar los mercados hacia los cuales es preciso efectuar una promoción turística adecuada.

El desarrollo turístico seguirá ligado estrechamente a los problemas de accesibilidad terrestre hacia y dentro de la región, sin embargo, al quedar concluida la Carretera Longitudinal Austral, se prevee un aumento de los flujos turísticos, además de poner en valor atractivos hasta hoy no explotados. Consecuencialmente, el incremento de flujos se traducirá en un aumento del equipamiento turístico.

1.2.5. SECTOR INDUSTRIA.

La actividad industrial de la región es escasa y se manifiesta principalmente por las siguientes industrias: Matadero Frigorífico de Puerto Chacabuco, que ha estado exportando carne, pero cuya

operación ha sido irregular. La Planta Lechera de Coyhaique, la que además de elaborar lácteos ha ampliado sus actividades faenando carne de liebre y loco congelado para exportación.

Por otra parte, el sector pesquero está operando en Melinka con la planta SOPESCA faenadora de erizos en alcohol, la que exporta su producción a Japón. Esta planta amplió actividades para elaborar mariscos congelados que ya está procesando.

Otra actividad industrial es la minería, con la extracción de plomo, zinc y cobre por parte de la Empresa Minera Aisén.

Cabe mencionar además el funcionamiento desde 1981 del Molino de grano en Coyhaique, el cual se ha tenido una operación muy irregular. En el mediano y corto plazo, el sector industria está enfrentando a una serie de factores que entran el desarrollo del sector.

2. ANTECEDENTES GENERALES XII REGION

La XII Región está integrada por las provincias de Última Esperanza, Magallanes, Tierra del Fuego y Antártica Chilena, siendo la región más extensa del país. Se extiende de norte a sur, entre el paralelo 48° 37' de latitud sur y el Polo Sur, y está integrada por dos sectores: el continental, con 132.035,5 Km², (el 18,4 % de Chile continental) y

el Antártico con 1.250.000 Km², lo que da una superficie total de 1.382.033 Km².

Esta superficie se distribuye por provincias en la siguiente forma:

PROVINCIA	CAPITAL	SUPERFICIE (km ²)
Ultima Esperanza	Puerto Natales	59.731,7
Magallanes	Punta Arenas	33.806,4
Tierra del Fuego	Porvenir	24.349,5
Antártica Chilena	Puerto Williams	1.264.145,9
TOTAL REGION		1.382.033,5

El territorio de la XII región se encuentra separado del país por 400 Kms. de cordillera, glaciares y canales, de modo que por vía terrestre sólo es accesible actualmente a través del territorio Argentino.

Dentro de su territorio se encuentran los tres únicos pasos naturales que comunican los océanos Atlántico y Pacífico: el Estrecho de Magallanes, el Canal de Beagle y el Estrecho de Drake, situación que le confiere un especial potencial geográfico como punto de intercomunicación oceánica.

2.1. ASPECTOS DEMOGRAFICOS.

POBLACION URBANO RURAL POR COMUNAS Y PROVINCIAS
(Habitantes).

	Pobl.Urbana	Pobl.Rural	Total
PROV. ULTIMA ESPERANZA	14.882	2.414	17.356
Comuna Natales	14.882	2.040	16.922
Comuna T. del Paine		434	434
PROV. MAGALLANES	98.785	5.297	104.082
Comuna Pta. Arenas	98.785	2.601	101.386
Comuna Río Verde		397	397
Comuna Lag. Blanca		458	458
Comuna San Gregorio		1.841	1.841
PROV. T. DEL FUEGO	7.631	1.896	9.527
Comuna Porvenir	6.367	839	7.206
Comuna Primavera	1.264	626	1.890
Comuna Timankel		431	431
PROV. ANTARTICA CH.	1.059	309	1.368
Comuna Navarino	1.059	250	1.309
Comuna La Antártica		59	59
<hr/>			
TOTAL HAB. REGION	122.357	9.976	132.333

FUENTE: I.N.E. Censo 1982, Recuento preliminar.

La XII Región se caracteriza por la baja ocupación de su territorio con una densidad de población promedio de 1 hab/km². (terr. continental) contra 9,9 hab/km². que es el promedio nacional. Su población total, por otra parte, representa aproximadamente el 1 % de la población del país, distribuyéndose

concentradamente en comunas ubicadas en la zona de habitat favorable, especialmente en Punta Arenas y Natales.

2.2. ANTECEDENTES ECONOMICOS.

Según ODEPLAN el Producto Geográfico Bruto Regional en 1980 alcanzó a 9.625,037 millones de pesos de 1977, siendo el sector minería y comercio los que participan con mayor proporción con un 36,5 % y 14,2 % respectivamente.

DISTRIBUCION PORCENTUAL DEL P.G.B. POR SECTOR ECONOMICO PARA XII REGION Y CHILE.

SECTOR ECONOMICO	XII REGION	CHILE
Silvoagropecuario	9,8	7,90
Pesca	0,9	0,60
Minería	36,5	7,20
Industria	3,5	21,40
Electricidad, gas	0,8	2,20
Construcción	3,9	5,10
Comercio	14,2	17,90
Transporte y Comunicac.	3,9	5,40
Servicios	26,5	32,30
TOTAL	100,0	100,00

FUENTE: ODEPLAN; Cuentas Nacionales de Chile.

2.2.2. SECTOR SILVOAGROPECUARIO

2.2.2.1. Sub Sector Agrícola.

En el sub sector agrícola no existe información que permita efectuar un análisis muy acabado de su situación actual.

Si bien no hay cifras concretas en cuanto a la actual producción regional, esta se estima algo superior al 50 % del consumo registrado. Lo anterior y considerando la amplia gama de productos posibles de obtener tanto en cultivos al aire libre como en invernaderos, demuestra claramente las amplias perspectivas de expansión de este sub sector, el que por razones de flete y oportunidad de transporte, estará siempre en condiciones de competir con los productos traídos del norte del país.

Los suelos de Magallanes están siendo utilizados en forma racional, de acuerdo a sus limitaciones naturales. El clima de la región no permite cultivos agrícolas extensivos, de esto se deriva su uso exclusivo como praderas de pastoreo.

2.2.2.2. Ganadería.

Históricamente la región se ha dedicado preferentemente a la ganadería, especialmente a la ganadería ovina, llegando a constituir el 49 % del total nacional, importante es también la crianza

de bovinos que aporta cerca del 33 % de la producción total de carne de la región.

PRODUCCION GANADERA.

	NUMERO DE CABEZAS FAENADAS				
	76	77	78	79	80
BOVINOS	27.361	27.629	22.728	21.437	21.532
OVINOS	487.938	508.618	513.298	657.384	584.972
PORCINOS	4.530	5.646	6.815	7.438	9.217

FUENTE : ODEPA.

Anualmente se transportan 23.000 bovinos y cerca de 600.000 ovinos a los mataderos frigoríficos y puntos de embarque.

En relación a la lana, anualmente deben movilizarse alrededor de 10.000 ton. a los puertos de embarque desde los predios productores. El 80 % de la producción de lana es exportada y el 20 % restante es comprada por la industria nacional.

En la industria derivada se procesan anualmente más de 8.000 ton. de carne de ovino y cerca de 4.200 ton. de carne de bovino, lo que genera importante ocupación de mano de obra. Además, se comercializan 540.000 cueros de ovinos secos y 25.000 cueros bovinos salados.

Las perspectivas de desarrollo se basan exclusivamente en un mejor aprovechamiento de las praderas, aumentando paralelamente su capacidad sustentadora, de modo que las 4.000.000 de hás. de aptitud ganadera actualmente utilizadas en la producción ovina y bovina, constituirán la base para aumentos significativos de los índices productivos regionales. Por otra existe como potencial de desarrollo la posibilidad de incorporar a la producción, una superficie de 2.000.000 de hás., actualmente consideradas marginales.

2.2.2.3. Sub sector forestal.

Otro rubro de gran importancia regional está constituido por la actividad forestal, cuya producción alcanza a 9.000.000 de pies madereros, habiendo llegado a valores de 13.000.000 de pies, producción que se vio disminuída por problemas de comercialización y que en la actualidad va remontado año a año.

PRODUCCION MADERERA ASERRADA Y LEÑA.

TEMPORADA	LEÑA		MADERA ASERRADA	
	RAJONES	MT.3	PIES MADEREROS	MT.3
75/76	176.294	12.198	6.380.002	15.055
76/77	183.894	12.724	5.672.033	13.384
77/78	151.487	10.482	7.141.938	16.853
78/79	609.309	42.042	7.849.164	18.524
79/80	118.303	8.186	9.139.340	21.566

FUENTE: SERPLAC XII REGION

La industria maderera está dedicada exclusivamente a la producción de madera aserrada, utilizándose sólo el 50 % de su capacidad instalada, lo que hace factible duplicar su rendimiento utilizando en mejor forma esta capacidad.

En cuanto al mercado, este es casi exclusivamente regional, utilizándose principalmente en la construcción. Existe un pequeño mercado de exportación a la República Argentina, actualmente restringido, abriéndose buenas perspectivas hacia Brasil, Japón y Taiwan.

Actualmente el mercado de la madera se está constituyendo en uno de los más importantes en el mundo debido, por una parte, a la creciente demanda del producto y por otra, el agotamiento del recurso en vastos sectores de la tierra.

En general, sus perspectivas de desarrollo se basan en el incremento de producción de las áreas actualmente explotadas, fundamentalmente por la incorporación, a través de licitación pública, de grandes masas boscosas de escasa o nula explotación actual.

Lo anterior permitiría que la producción pueda incrementarse hasta volúmenes equivalente a 30 millones de pies madereros anuales, si se considera una superficie de aptitud forestal de 2.000.000 de hás., y 750.000 hás en explotación.

2.2.3. SECTOR MINERIA

El sector minero es actualmente muy importante en la XII Región, por la actividad que desarrolla la Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) en la explotación de Hidrocarburo. También existe explotación de caliza de la Compañía de Aceros del Pacífico (CAP); extracción artesanal de oro de lavaderos, extracción de arcilla para fábricas de ladrillos, extracción de áridos para la construcción, extracción artesanal de carbón y extracción artesanal de sal, pero la suma de los aportes de estas actividades al Producto Geográfico Bruto del sector, es irrelevante comparado con las actividades petroleras, pudiendo prácticamente atribuirse a ella el 30 % de la participación del sector en el P.G.B.R. según cifras referidas al año 1979.

En 1980, la participación del sector en P.G.B.R. sube notoriamente con respecto al año anterior, llegando a representar poco más del 36 % por lo que es posible estimar un fuerte repunte atribuible a la mayor actividad y producción derivada del proyecto " Costa Afuera " en aguas del Estrecho de Magallanes.

Los mayores volúmenes y valores de la producción minera regional corresponden a petróleo con 1.933.156 m³ y gas natural con 5.395,64 millones de m³ extraídos en trozos durante 1980. Siguen las calizas con 600.000 ton. estimadas para el mismo

período. Los rubros de gas y petróleo dominan el área minera regional, siguiéndoles, fuera de toda comparación, los áridos de construcción, arcilla, oro, sal y carbón.

En las actividades de la explotación petrolera, extracción de calizas y explotación de carbón es donde se cuenta con antecedentes como para esperar de ellos un aumento importante en su aporte al Producto Bruto Regional.

El futuro de la minería tradicional podrá precisarse mejor en la medida que se mejore el conocimiento geológico de la franja cordillerana y archipiélagica que actualmente puede definirse como prácticamente inexplorado.

El proyecto "Costa Afuera", programado a 20 años para desarrollar y explotar las reservas bajo las aguas del Estrecho de Magallanes, contempla inversiones de orden de US \$ 1.200 millones para perforar unos 1.200 pozos entre productores y estériles, y que ya han incrementado la producción en casi un 27 % con respecto al año 1980.

2.2.4. SECTOR PESCA.

Durante 1980 el sector pesca representa el 0.9% del P.G.B.R., siendo su participación supe-

rior a lo que registra el sector a nivel nacional donde su contribución a la generación del P.G.B. es de 0,6 %.

Las grandes distancias que separan a la XII Región de otros centros de consumo, hacen imposible la comercialización en fresco fuera de esta. Además, los mayores costos de producción y transporte, estarían limitando la competencia de productos congelados y en conservas, elaborados en esta región, con respecto a similares nacionales. Estos factores han centrado la actividad pesquera en la industrialización de recursos de alto valor comercial destinados, fundamentalmente, al mercado internacional.

El 88 % del desembarque total se industrializa, siendo la conserva el principal rubro de producción. La producción total estuvo constituida en un 55% por conservas, en un 26 % por congelado y en un 19 % por la variedad seco, salado y ahumado.

Los desembarques regionales se componen principalmente de centolla, centollón, cholga y chorito; estos presentaron entre los años 1976-1977 una captura promedio de 4.295 ton. Cabe señalar que en la década pasada cobró especial interés la pesquería del ostión, que lamentablemente la pesca excesiva llevó a corto plazo a una situación de sobre explotación de los bancos naturales.

por lo que en la actualidad los mismos se encuentran en veda permanente.

El sector pesquero industrial está constituido por once empresas, de las cuales seis se dedican a la elaboración de productos congelados, tres a la conservería y las dos restantes tienen instalaciones para elaborar congelado y conserva. Todas elaboran de preferencia moluscos y ocasionalmente peces.

RUBROS DE PRODUCCION (Ton)

RUBRO DE PRODUC.	1976	1977	1978	1979	1980
CONSERVA	357,7	336,1	421,0	423,9	32,4
CONGELADO	710,5	189,9	33,5	243,2	130,5
SECO, SALADO, AHUMADO	150,9	174,5	131,2	122,0	39,2
TOTAL	615,1	700,5	785,7	795,0	554,2

FUENTE; Servicio Nacional de Pesca XII Región, información preliminar año 1980.

2.2.5. SECTOR TURISMO.

El desarrollo del turismo en la región es importante, si se le compara con el nivel nacional. entre los años 1974 y 1979 el número de turistas llegados a los hoteles, aumentó en un 7,5 % a nivel

nacional y en la región fue de un 25 %.

Aún cuando las cifras de llegada a establecimientos turísticos regionales son bajas con respecto a las nacionales, ellas representan un 1,5% y 1,9 % durante los últimos años; la importancia del turismo en la región radica en el hecho de que, aproximadamente un 70 % de los turistas que ingresan, son extranjeros y la cantidad de ellos se ha duplicado entre 1976 y 1980.

La XII Región representa atractivos turísticos singulares dándose en ella algunos de especial valor, como el Estrecho de Magallanes, el Cabo de Hornos y el Territorio Antártico Chileno. Sin embargo, las posibilidades de la mayoría de ellos son eminentemente potenciales; no existe el equipamiento necesario para ser explotados.

Es posible distinguir varias zonas características. En primer término existe una extensa zona archipelógica con variedad de islas y canales, cuya explotación depende de su integración al transporte extrarregional de naves, ya que se trata de un amplio corredor marítimo. Se aprecia luego una zona cordillerana con numerosos ventisqueros, campos de hielo y montañas aptas para el escalamiento, cuya explotación también se condiciona al transporte marítimo en circuitos locales y para mercado selectivo, debido a la incidencia de accesibilidad y distancia. Al este de ella, se desarrolla la zona

precordillerana, en la que existen, actualmente, lugares y centros turísticos y alguna áreas potenciales. Entre otras, se destaca el área Torres del Paine, Natales, que poseen variados atractivos y regular accesibilidad.

La gran distancia de la región respecto de los principales centros emisores, la fragmentación interna de los sectores archipelágicos, la lejanía de varios atractivos de los centros poblados y el deficiente estado de los caminos, son también limitantes físicos importantes de la oferta.

Aunque la demanda ha aumentado durante estos últimos años, en general, los crecimientos experimentados han sido vegetativos y corresponden a la respuesta de los mercados tradicionales, sin embargo en la actualidad, ya se están registrando esfuerzos privados capaces de atraer nuevos mercados.

3. ANTECEDENTES ZONA ESTUDIO

3.1 ANTECEDENTES HISTORICOS (POBLACION INDIGENA)

Toda esta extensa zona comprendida entre los paralelos 48º y 52º lat. Sur se supone que su descubridor fué Hernando de Magallanes, quien después del descubrimiento del estrecho que lleva su nombre, se dirigió al norte a lo largo de la costa patagónica y a cierta distancia de ella, viendo el 1º de Diciembre de 1.520 a 48º de latitud sur un complejo de tierras que en los mapas de esa época figuran con el nombre de Tierras de Diciembre.

- En 1.553 Pedro de Valdivia despachó a Francisco de Ulloa en dos naves a reconocer las costas australes, llegó a Taitao donde se encontró una población indígena que lo rechazó a pedradas.

Prosiguiendo su viaje al sur encontró muchos canales poblados, informando "que los indios andan en grandes canoas y llevan fuego adentro".

- En 1.557 Don García Hurtado de Mendoza ordenó una nueva expedición que fué encomendada a Juan Ladrillero y a Francisco Cortés Ojeda, los dos barcos se separaron por una tempestad, resultando de este modo dos expediciones distintas.

Ladrillero, encontró en la isla Campana "pescadores de mediano cuerpo y mal proporcionados, se mantienen de pescados crudos, mariscos y de carne de

lobos que matan. No tienen ollas ni otras vasijas, ni se ha hallado sal entre ellos. Andan vestidos de los cueros de los lobos y otros animales con que se cubren las espaldas y caen hasta las rodillas y una correa que les atan por el pescuezo. Traen por armas unos huesos de ballena a manera de dagas y unos palos como lanzuelas mal hechas, andan en canoas de cáscaras de cipreces y de otros árboles. No tienen poblaciones ni casas, sino hoy aquí, mañana en otra parte".

Cortés Ojeda por su parte, estableció contacto con los indios de la Isla Campana. Nos informa que "sus canoas eran de cortezas cosidas con junquillos de barba de ballena, a las cuales fortalecen con barrotes delgados aferrandolos de paja o espartillo entre los barrotes y la corteza, como un pájaro en su nido. Su vestir es cuero de lobos y su comer pareció solo marsico asado y lo demás que pescan. No le hallamos ningún género de vasija de barro, ni en la tierra vimos disposición de barro de que se pudieran hacer".

Más al sur, frente a la Isla Wellington, Cortés Ojeda perdió su barco, el que encalló, debiendo invernar. Estuvo nuevamente en contacto con los indios de los cuales dice: "Sus armas eran fisgos de palo de dos brazas y asimismo traían

unos puñales de hueso de ballena, bien de dos palmos de largo. Sus vestidos eran pellejos de lobos marinos y de corzo de monte, no más largo que hasta un poco más de la cintura y su hechura, tal cual salen del animal".

Más adelante, al hacer un resumen de sus observaciones, Cortés Ojeda deja establecido que el pueblo que vivía desde el Cabo Ochavarrío (Tres Montes) hacia el sur hasta el Estrecho de Magallanes, es uno solo y tiene idéntica cultura. Hablaba la misma lengua, distinta de los indios que vivían hacia el norte.

Del informe de Cortés Ojeda se desprende que la población indígena de esta región no era numerosa, pues los contactos con ella fueron pocos frecuentes y se limitaban a pocos individuos.

La información proporcionada por Ladrillero y Cortés Ojeda es la más antigua acerca de los pueblos que vivían en las costas de la patagonia occidental.

En 1.675 Antonio de Vea cruzó el Istmo de Ofqui dejando un interesante informe de su viaje. En la isla San Javier cogió algunos indios que llamó Caucaos y siguió hasta la región de la Isla Wellington sin mencionar otras noticias. A la vuelta vió perros en varias islas del Archipiélago

de los Chonos, agregando que, "al parecer los dejaron los indios chonos cuando se retiraron de la hostilidad de los españoles de Chiloé, que, como se mantienen de lobos marinos y del marisco, donde quiera que vayan hay estos géneros y país acomodado a su vida".

- En 1.741 John Byron proporciona interesante información acerca de los indios de los canales en su libro "el naufragio de la fragata Wager".

En esta ocasión la fragata Wager encalló en la costa norte de las guaitecas, una vez en tierra la tripulación se amotinó, y los revoltosos se fueron al sur en algunos botes con la esperanza de regresar a Inglaterra por el Estrecho de Magallanes. El Capitán Cheap, fiel a su consigna de llevar su barco hasta Valdivia, decidió seguir con 16 hombres hacia el norte, pero incapaz de vencer el oleaje del pacífico, solicitó la ayuda de unos indígenas con la promesa de regalarles la chalupa en que viajaba, el jefe de estos era un cacique de Chiloé de nombre Martín quién los dirigió hacia el norte atravesando el Istmo de Ofqui, lo que hicieron deshaciendo sus canoas que estaban constituidas de cinco tablones, uno para el fondo y dos para los costados los cuales los armaban y desarmaban en forma muy ingeniosa.

- En 1766 el padre Jesuita José García Alsué de la misión de Cailín (isla ubicada al sur de Chiloé)

efectúo su celebre viaje a través del Istmo de Ofqui y más al sur hasta el Canal Fallos e islas adyacentes. A su vuelta escribió un informe que tituló "Viaje a los indios Tayjafata". Acompañaron al padre 34 indios cristianizados, además de 5 españoles. Al encontrar frente a las guaitucas, un grupo de lobos marinos, los indios Caucahues se lanzaron al agua con un palo macizo colgado al cuello acercándoseles a nado para luego ultimarlos a garrotazos.

Más al sur el padre García llega a la entrada del estero Baker al que llama Mesier, lo anota en su plano "Nación Calen".

Del estero Baker dice: es famoso entre los indios por no hallarle fin, tira al este y se juzga como la cordillera que aquí es baja y quebrada. En varias partes encontraron chozas de indios abandonadas".

En el Canal Fallos encontraron los primeros indígenas: "Salieron a la playa, pintando el rostro y con un plumaje en la cabeza que eran dos alas de pájaros. El vestido del hombre como de la mujer se reducía a una sola manta de pellejitos de huillín o pato marino que les cubre las espaldas y un poco más abajo de la cintura".

- En 1643 el pirata Brower asaltó Castro, destruyéndolo, los españoles temieron nuevas invasiones y

tomaron dos tipos de medidas fortificar los puertos de Chiloé y despoblar los archipiélagos. Esta última política se basaba en el hecho de que el clima al sur de la Isla Grande no era del agrado de los españoles y era preferible evitar un supuesto apoyo que podría encontrar el enemigo en la población indígena, trasladando ésta a la Isla Grande e islas vecinas. Debido a lo anterior aún se notan los efectos de despoblar el archipiélago de los chonos.

En cuanto a los háluc-vulup (alacalufes) su número ha sufrido una fuerte disminución. "Algunos autores estiman que la población primitiva alcanzaba a unas 6.000 personas, pero esta afirmación no es válida por las afirmaciones dadas por Ladrillero y Cortés Ojeda, que se consideran modelos en su género". Este pueblo según las estimaciones confiables, alcanzaba a fines del siglo pasado a unos 4.000 habitantes, pero hoy solo alcanza a un medio centenar que se encuentra en los alrededores de Puerto Edén.

Esta población sufrió una notable reducción no porque los hubieran perseguidos, como sucedió con los Onas y Tehuelches en Tierra del fuego, los cuales fueron cazados como animales por los "cazadores de indios", a los cuales se les pagaba por cada par de orejas que presentaban. La casi extinción de los habitantes primitivos de los

canales se debió principalmente a las enfermedades contraídas en su contacto con los blancos. Para poder subsistir en un ambiente tan precario, un individuo debía ser absolutamente sano, de manera que aquellas enfermedades adquirirían caracteres de epidemia debido a la falta de inmunidad. Cabe recordar que en Marzo de 1885 entre los yamanas, en Ushuaía, la mitad de los habitantes pereció por una simple epidemia de sarampión.

3.2 OROGRAFIA Y GEOMORFOLOGIA

La región presenta en su superficie cambios y transiciones notables, principalmente en el sentido Este-Oeste, ya que se trasciende desde una morfología profundamente disectada al Oeste, a través del Campo de Hielo Patagónico Sur, hacia una topografía más suave al Este, transición que se hace más marcada aún por los cambios de clima y vegetación.

También en el sentido Norte-Sur, es interesante destacar, el término definitivo del Valle Longitudinal que se venía desarrollando desde el norte y que en la región de la Laguna San Rafael se presenta por última vez, terminando en el Golfo de Penas.

La falla que presenta el pie de la Cordillera de los Andes y que la separa del valle (Depre-

sión Central), puede seguirse perfectamente por la costa oriental de los Golfos de Ancud y Corcovado, por la costa oriental de los canales Moraleda, Costa y Elefantes, también por la ribera oriental de la Laguna San Rafael y por toda la costa oriental del Golfo de Penas; pero, la falla no continúa por los canales más australes como el Messier sino desviándose hacia el S.W. parece terminar en la costa Sur del Golfo de Penas, el que sería el término definitivo del Valle Longitudinal. Los canales patagónicos situados al Sur de este golfo no pueden considerarse como continuación del Valle Longitudinal, porque tiene en partes anchos muy reducidos y en parte posición muy oblicua al rumbo de la Cordillera, como sería el caso del Estrecho de Magallanes.

El área que nos interesa para el desarrollo de nuestro estudio, se encuentra al Oeste del eje aparente de la Cordillera de los Andes (Campo de Hielo Patagónico Sur) y corresponde a sus estribaciones occidentales; la cual presenta las características orográficas comunes a los canales magallánicos occidentales.

Abruptas montañas, muchas de ellas sobrepasando el límite altitudinal de los hielos permanentes, se elevan desde orillas del mar. Toda la Región experimentó fuertes glaciaciones en el cuaternario, los hielos se deslizaban hacia el océano

a través de los actuales canales y cubrían todo el paisaje, haciendo desaparecer todas las formaciones de material blando y dejando al descubierto el basamento cristalino.

Estos cuerpos de hielo, en parte provenientes del Este y otros formados en las partes altas del propio conjunto, actualmente insular, extraen grandes masas de sedimentos los que trasladan en sus frentes, bordes, fondo, superficies e internamente; los que se encontrarían sobre la plataforma continental y habrían sido depositados en el período en que el mar se hallaba más bajo que el nivel actual.

Los valles excavados por acción glacial fueron labrados ciñéndose a las líneas de debilidad estructural de las rocas, los cuales fueron posteriormente ocupados por aguas oceánicas, constituyendo los angostos canales y fiordos actuales con perfiles abruptos.

Al interior de las islas y archipiélagos los valles glaciales están ocupados por ríos o ventisqueros en su parte superior y muchos de ellos cerrados por acumulación de depósitos morrénicos han sido ocupados por aguas dulces, formando largos y angostos lagos (formación de lagunas en precario equilibrio, dada la naturaleza de la represa natural).

Lo abrupto del modelado glacial se halla en parte sumergido, cuyas profundidades a veces sobrepasan los 1.200 mts., restando solo la parte superior de estos relieves en forma de islas, con evidentes huellas del paso de los hielos sobre su superficie.

Con el término de las glaciaciones y la transición y advenimiento del clima actual, esta morfología se ve retocada, por la generación de una red de drenaje que dá origen a escasos depósitos fluviales. Paralelamente, en sus desembocaduras se observan algunos conos de deyección de dimensiones reducidas y áreas cenagosas o pantanosas.

Hacia la parte superior de los valles, en las laderas es posible observar, en contadas ocasiones, la existencia de algunos corredores de derrubios y conos coluviales, y en menor proporción algunos deslizamientos.

En síntesis constituye una unidad muy desmembrada por la erosión glacial, cuya superficie está compuesta casi totalmente por rocas pulidas por el hielo, carente de meteorización o alteración, y de depósitos sedimentarios pleistocénicos de importancia y en la que el bosque se desarrolla en condiciones particularmente severas, preferentemente en las abruptas laderas y fondos de

los valles y en el borde insular.

3.3 GEOLOGIA

La descripción geológica que hacemos de la zona en estudio es por ahora bastante ambigua y muy general, ya que no hemos reunido información suficiente. Debido, principalmente al aislamiento en que se encuentra esta zona, los estudios sobre ella en lo referente a sus aspectos geológicos son muy incompletos.

Al Sur del Golfo de Penas, el gran Batolito Patagónico (Diorita Andina del cretaceo medio) compone la mayor parte de la Costa del Pacífico quedando solamente las islas más occidentales, pertenecientes a la zona de Pizarras Metamorfos.

Las rocas graníticas cretácicas ocupan prácticamente todo el sector ubicado al oriente del Canal Fallos y del Canal Ladrillero, las zonas comprendidas al este de la Isla Mornington y del Estrecho de Concepción y al oeste de este último tomando solo la parte oriental de la Isla Madre de Dios, también ocuparía las islas Hanover, Presidente Gabriel González, Jorge Montt y la zona comprendida al este de ellas, también el sector ubicado al este del Paso Uribe. El vasto sector ocupado por el Batolito Patagónico se extendería,

en el sentido E.O. hasta las cercanías del Campo de Hielo Sur. El sector que media entre el batolito y el campo de hielo estaría indeterminado geológicamente.

Las zonas descritas, pertenecientes al batolito, se ven interrumpidas por pequeños sectores Metamórficos del Precámbrico y/o Paleozoico, Comoser, en la mitad oriental de la Isla Pratt, en ambos costados de la salida del Canal Caldeleugh al canal Messier, parte oriental del Canal Messier entre los fiordos Témpano y Denman, en ambos costados de la Angostura Inglesa, parte SE y NO de la Isla Saumarez, extremo Sur de la Península Exmouth, parte oriental de la Isla Wellington (entre 49° 40' y 50° latitud sur) y en esta misma isla otro sector ubicado al oriente del Fiordo del Norte; franja central de la Isla Chatham, Isla Esperanza y por último la Isla Vancouver.

En las islas ubicadas al oeste de la zona del batolito patagónico, la litología cambia a rocas Metamórficas (Pizarras y Cuarcitas) de edad Carbonífero-Pérmico, las que aparecen junto a calizas, lulitas, areniscas y conglomerados fosilíferos.

En el Canal Trinidad (50° Lat. Sur) se han encontrado pizarras arcillosas y calizas sin fósiles.

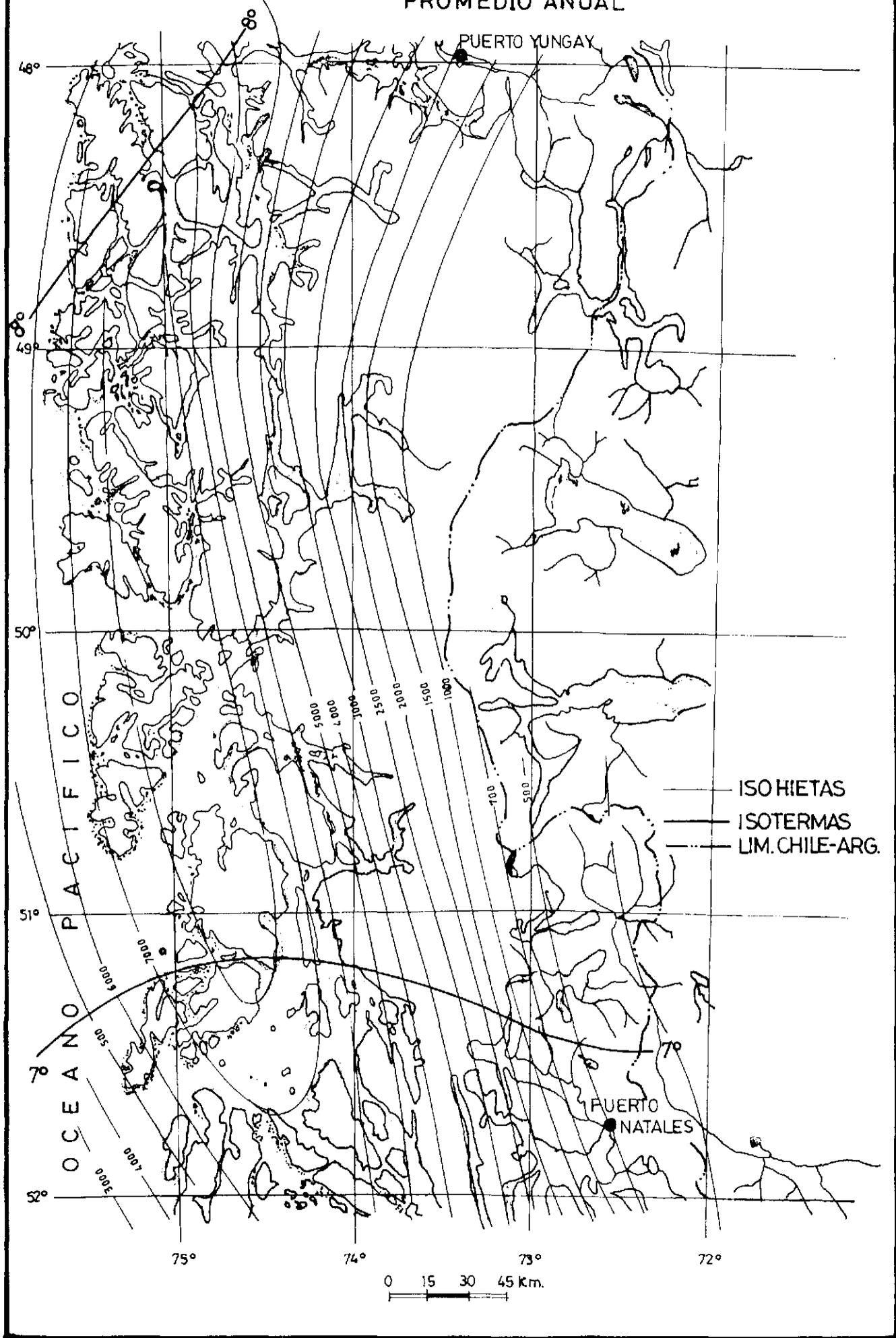
Más importantes son los depósitos de mármoles de la isla Diego de Almagro, situada a 51° 31'1. S. La longitud del depósito es de 1 1/2 Km, mientras que los mantos calcáreos, formados por una caliza gris y muy compacta, afloran en una longitud de 15 Kms

3.4 CLIMA

Como es sabido, en el Océano Pacífico, frente a la patagonia, reinan durante casi todo el año fuertes vientos del Oeste. En su largo recorrido sobre el mar ellos se saturan de humedad y el cielo se presenta normalmente cubierto. Al proseguir hacia oriente, estas masas de aire chocan con la altiplanicie del Campo de Hielo, donde pierden la mayor parte de su humedad, la que se precipita en forma de nieve, prosiguiendo al éste, los vientos llegan a la parte oriental casi sin humedad, por lo que presenta cielos casi siempre despejados; pero por los centros de baja b́arica que se presentan en la Patagonia Oriental, especialmente en primavera y verano, la intensidad de estos vientos es extraordinaria.

El campo de Hielo Patagónico Sur por la función que desempeña, representa el "divortium climático de la Patagonia". Así vemos que, la diferencia en cuanto a las precipitaciones entre ambos

MAPA PLUVIOMETRICO E ISOTERMICO PROMEDIO ANUAL



lados del campo de hielo es asombrosa: más de 7 mts al año en el Canal Trinidad y sólo 0.85 mts en el valle del río de las vueltas, 10 Kms al este del Fitz-Roy. Al oeste tenemos una de las regiones más lluviosas del mundo, al este, la estepa.

Así también, la temperatura de la Costa Pacífica es fresca, pero nunca muy fría, y sus oscilaciones pequeñas (promedio: 4º (en Julio, 9º C en enero). En cambio, la Pampa Patagónica tiene un clima menos suave, con fuertes heladas en Invierno y días calurosos en verano (promedio 0º en Julio, 15º en enero).

A ambos lados del campo de hielo, hay una permanencia y violencia de los vientos de oeste y noreste, durante la mayor parte del año. El viento de noreste es más templado y solo trae chubascos. El viento de oeste es más frío y trae las grandes precipitaciones.

Los vientos disminuyen en otoño y desaparecen de Mayo a Agosto.

En la parte occidental del campo de hielo, correspondiente al sector en estudio, el clima caracterizado por su alta pluviosidad y con temperaturas uniformemente bajas, puede ser clasificado de acuerdo con el sistema Kneppen, como de

Tundra isotérmica. Su clima estaría incluido dentro de las isovietas de 2.500 y 5.000 mm y las isotermas de 6º y 8º.

Las Estaciones Meteorológicas ubicadas dentro del área de estudio son solo dos y se encuentran muy distanciadas entre ellas: Puerto Edén (49º 10' L.S. y 74º 25' long O) y Faro Evangelistas (52º 25' Lat. S. y 75º 06' Long O).

3.5 VEGETACION

Al sur del Golfo de Penas la selva de Chiloé de paso como formación ideal o clímax, a la gran región vegetacional de los "bosques magallánicos siempre verdes", caracterizada por la dominancia del Coigüe, acompañado por Lengua, Ñirre y Ciprés de las Guaitecas. En su aspecto general sólo difiere de su antecedente más templada en el menor tamaño de los árboles, en la disminución de la cantidad de especies y en el empobrecimiento de los pisos inferiores.

A pesar de las características que permiten el área como poseedora de un clima de tundra isotérmica, caracterizado por una alta pluviosidad, superior a los 2.000 mm³, anuales (va aumentando hacia el occidente) y con temperaturas uniformemente bajas (isotermas entre 6º y 8º), la apari-

ción de la "tundra magallánica típica", está regulada por factores orográficos que afectan el drenaje. Así este tipo vegetacional se encuentra solamente en las reducidas extensiones planas o semiplanas, que pueden encontrarse a diversas alturas, pero más frecuentemente en las inferiores, siempre sobre un substrato rocoso impermeable.

Debido a que estas áreas corrientemente reciben aguas provenientes del escurrimiento de las partes altas, los suelos contienen cierta cantidad de materia mineral, lo que permite una asociación de musgos con juncos y gramíneas.

Los faldeos y terrenos quebrados que dominan orográficamente el paisaje, dificultan y en muchos casos imposibilitan la formación de un verdadero suelo, debido, entre otros factores, a la naturaleza impermeable del substrato rocoso y la resistencia a los procesos de interperización climática y biológica.

Los efectos de la extrema pendiente y altura, como la acción de los vientos y bajas temperaturas, y por la falta de un verdadero suelo, las cumbres normalmente se presentan desvegetadas.

El bosque siempre verde de la Asociación forestal de coigüe, se puede presentar en faldeos;

posiblemente, que por la naturaleza físico-química de las rocas que forman el substrato, sean fácilmente intemperizables o más fracturadas, permitiendo así, ya sea, una mayor formación y retención de suelo o un requebrajamiento que proporcione asidero a las raíces de las especies pioneras en el proceso de sucesión que culmina con el establecimiento de este tipo de bosque.

Normalmente este tipo de bosque, ocupa los faldeos inferiores y muy frecuentemente llega el borde mismo de la costa, sobre terrenos de poca pendiente en los cuales se ha acumulando una cierta cantidad de materia orgánica, proveniente tanto de la erosión de los faldeos superiores como formada in situ y retenida.

Es frecuente que este tipo de bosque se introduzca hacia el interior a lo largo del curso de quebradas de poca pendiente y también se encuentra, cubriendo ciertas extensiones de los faldeos algo más inclinados. Según un estudio realizado en los fiordos Toro y Condor ($53^{\circ}20'$ Lat, S. y $73^{\circ}30'$ Long O) sobre la vegetación del área, estiman que estos bosques pueden llegar hasta una altura de aproximadamente 250 mts, sobre el nivel del mar.

"Acerca del desarrollo de la vegetación desde

Taitao hasta el cabo de Hornos existe una visión equivocada de parte de los viajeros que conocen esta región solamente desde el mar. Generalmente, las orillas de las costas están cubiertas de selva, y como la visual del observador comprende casi exclusivamente esta parte del paisaje, se formará fácilmente el juicio de que toda la región, salvo los altos cerros, está cubierta de una tupida vegetación. En realidad, sin embargo, esa pequeña faja cubierta de selva representa una ínfima parte de la superficie total, la que se encuentra completamente desprovista de vegetación de valor económico. Y aún si consideramos aquella estrechísima faja de selva, su importancia económica generalmente es exigua, debido a que la explotación en las escarpadas laderas de los cerros es sumamente difícil y costosa, ya que el crecimiento de los árboles["]. (Extraído de "La Región del Hielo Continental" de Carlos Keller).

Este bosque siempre verde se trata de un bosque perennifolio, en el que no se encuentran especies arbóreas caducifolias. Es raro encontrar árboles de grandes diámetros, excepto en localidades muy favorables, donde estos puedan llegar a 0.45 mts. Su altura es variable e influenciada por las características silvícolas del sitio y la protección a los efectos del viento; así en lugares expuestos sobre suelos forestales pobres y delgados, estos alcanzan como promedio unos 4 a 5 mts., llegando a los 18 a 20 mts en sitios favorables.

4. RECURSOS ZONA DE ESTUDIO.

La zona que se vería influenciada por la construcción de un camino, se encuentra actualmente en su estado natural, prácticamente es desconocida por lo que se ignora las potencialidades que puedan existir en recursos naturales.

Cabe mencionar que el área de estudio se ubica en su parte Norte, en el extremo sur de la Región de Aisén, provincia Capitán Prat y Comuna de Tortel. Esta zona tiene una escasa población (0.07 hab/km²), la cual se concentra en Caleta Tortel y alrededores.

En la región de Magallanes, la zona de estudio comprende la provincia de Ultima Esperanza y Comuna de Natales. La población de esta extensa zona es muy baja, concentrándose la mayor parte en Puerto Natales y alrededores, y los menos en Puerto Edén (300 hab.)

El trazado en Aisén cubre una longitud de aproximadamente 300 Km. , desde Puerto Yungay a Fierdo Témpano; por otro lado en Magallanes desarrollaría una longitud de 650 Km.

Ambos territorios que abarca el estudio están, en la actualidad, prácticamente desligados en su aporte a la producción de las regiones referidas.

4.1. CARACTERISTICAS DE LA ZONA.

Por la parte occidental del campo de hielo sur corresponde a un franja longitudinal compuesta por canales, archipiélagos, y zona continental, esta última discontinua por los numerosos fiordos.

El clima es caracterizado por una alta pluviosidad (2.500 a 5.000 MM) y con temperaturas uniformemente bajas (6º y 8º C).

Factores de la escasa evolución geológica del suelo, su poca o nula profundidad y discontinuidad, su relieve abrupto, su inestabilidad sobre la base rocosa, su mal drenaje, las deficiencias de luz y calor son limitaciones muy fuertes a la capacidad de producción y de renovación natural.

Los factores antes descritos indican la gran fragilidad que presentan los suelos haciéndolos vulnerables a la erosión producida por la acción de los agentes atmosféricos, como el viento, lluvia, nieve y bajas temperaturas, sumado a esto la acción del hombre, el cual dejó un triste recuerdo en el paisaje de Aisén.

Todo lo anterior indica que al incorporar estas vastas tierras a la explotación de sus recursos esto debe hacerse con técnicas óptimas de tal forma que no se detenga la evolución de los re-

cursos suelo y vegetación.

Con los antecedentes reunidos y conociendo las características más relevantes del área de estudio analizaremos en forma conceptual sus posibles recursos por sectores de producción.

4.2. AGRICULTURA.

La agricultura en todo este amplio territorio solo se manifestaría aisladamente en lugares protegidos. En general, debido a la carencia de suelos la agricultura no tendría perspectivas, incluso ni a nivel de autoconsumo. Esto indica que si a futuro se colonizará toda esta zona, el abastecimiento de estos productos serían en su mayoría foráneos. En reconocimiento a la zona se han detectado cultivos de papas en la costa del canal Baker.

4.3. GANADERIA.

Históricamente se encuentran situaciones que indican que el área no posee suelos con aptitud ganadera; todos los intentos de introducir ganado en la zona, derivado del éxito obtenido en la crianza de ganado ovino en los grandes llanos patagónicos, se vieron frustrados al cabo de algunos años de duro sacrificio como sucedió con una sociedad ganadera que intentó hacerlo en las costas del Canal Baker y Fiordo Calen.

Sin embargo, en la actualidad, hay existencia de ganado bobino pero no superan las 300 cabezas en un extenso territorio comprendido entre el valle Quetru y el canal Baker, según las observaciones realizadas por funcionarios de Bienes Nacionales de la XI Región.

Por las características singulares de toda esta zona, esta actividad estaría muy limitada y solo se podría dar para el consumo de sus futuros habitantes.

Ante la existencia de grandes extensiones de la denominada Tundra Magallánica se podría pensar a futuro en aprovechar este recurso con la introducción de nuevas especies de ganado, que se alimentan de la tundra. Tenemos el caso del Reno por ejemplo, el cual es nativo de países con zonas cercanas al ártico como Canadá, Suecia, Noruega y otros. Actualmente se estudia el comportamiento e impacto que sufre el medio ante la introducción de ciervos nobles europeos en la Isla Carmen, ubicada frente a Puerto Chacabuco. (Se hace destacar también la presencia de numerosos huemules en los límites de la XIa. y XIIa Región.)

4.4. RECURSOS FORESTALES.

Esta zona pareciera ser poseedora de un gran potencial de recursos forestales, sin embargo la realidad es distinta. De aproximadamente 4.000.000

de hárs. que comprende la zona de estudio (incluyendo el campo de hielo), solo el 3 % aproximadamente está cubierta de vegetación arbórea.

El bosque situado al sur del Golfo de Penas crece en las costas de canales y fiordos de abruptas laderas, su desarrollo es deficiente encontrándose un reducido número de ejemplares maderables. Estos bosques cumplen un papel prioritario de protección del suelo por lo que su explotación podría acarrear graves consecuencias.

A pesar de estos factores, existen también lugares más favorables donde las especies alcanzan un desarrollo suficiente para su explotación comercial. Se destaca la presencia del ciprés de las Gauitecas, especie de alta demanda y explotada tradicionalmente por los escasos habitantes de esta zona.

Con los antecedentes que se cuentan, se aprecia que el recurso bosque no posee perspectivas como potencial económico debido al deficiente desarrollo que presenta en la zona y al alto costo que significaría su explotación.

4.5. MINERIA.

En la actualidad se posee poca información respecto a las potencialidades que puedan existir en recursos mineros, debido fundamentalmente, al

desconocimiento geológico de toda esta franja cordillerana y archipiélagica.

En las islas Desolación, Madre de Dios, Diego ramirez York, Diego de Almagro, existen enormes depósitos de Galizas y Mármoles de excelentes calidades (Plan Regional de Desarrollo).

Al sur de la Isla Madre de Dios se encuentra Guarello, donde la Compañía de Acero del Pacífico (CAP) explota las calizas existentes con una producción anual que supera las 400.000 ton.

4.6. PESCA.

Su explotación en la actualidad se realiza a nivel artesanal por los habitantes de Puerto Eden (está ubicado aproximadamente en el centro de la zona de estudio), los cuales ejercitan la pesca como el único medio indispensable para subsistir, comercializando sus productos a los barcos que recalán en el lugar.

Los recursos pesqueros constituyen la única fuente actual de producción. Este amplio corredor marítimo posee enormes perspectivas debido a la abundancia de sus recursos, las cuales estarán condicionadas al mejoramiento de las técnicas de captura, a la dotación de una infraestructura adecuada y al aprovechamiento de las ventajas de la zona para cultivos marinos.

4.7. TURISMO.

Esta zona archipiélagica y continental es poseedora de un gran potencial en atractivos turísticos destacándose entre ellos el extenso Campo de Hielo Sur del que se deslizan numerosos Ventisqueros de una belleza muy singular que impresiona a cualquier viajante.

Las perspectivas de explotación de estos atractivos están limitadas esencialmente a la falta de vías de acceso y de infraestructura. El único medio para llegar a estos lugares es a través de la vía marítima, desde los Puertos de Natales o Galeta Tortel .

La construcción de la prolongación de la carretera longitudinal Austral incidiría enormemente en el turismo de esta parte del país.

5.- ASPECTOS DE LA COLONIZACION - ZONA DE ESTUDIO

A.- SITUACION EN MAGALLANES

Iniciada su colonización en la década de 1870, cobró un fuerte impulso a partir de la introducción de ovinos. El incremento de la masa lanar hizo ocupar toda la vertiente oriental andina que conforma el sector centro oriental del territorio magallánico, luego no bastaron las tierras aporvechables de que se disponía en suelo chileno, produciendo una expansión hacia territorios argentinos de Santa Cruz y Tierra del Fuego. Esto para muchos hombres no fue suficiente, quienes a falta de terrenos cercanos, buscaron las áreas occidentales de la patagonia central. También estaban aquellos quienes vieron las posibilidades de lucro en los terrenos baldíos que se situaban al sur del fiordo Reloncaví y hasta la península Muñoz Gamero, Comprendiendo las cuencas de los ríos patagónicos occidentales en cuyos valles se creía podrían alimentarse grandes masas de ganado lanar, para repetir en forma exitosa la acción colonizadora de las tierras sub-orientales de magallanes que servía de ejemplo y motor de la expansión económica.

B.- CONCESIONES DE TERRENOS EN LA PATAGONIA OCCIDENTAL.

Intentos de Colonización

El gobierno chileno, a partir de 1983,

concede en arrendamiento a distintas empresas colonizadoras el territorio de la patagonia occidental central, comprendidas entre los paralelos 47º y 49º lat. sur. Estas empresas venían a esta zona con el afán de repetir la exitosa colonización de Magallanes. Todas estas empresas colonizadoras fracasaron debido principalmente a lo difícil de su geografía y la falta de campos aptos para la explotación ganadera a gran escala como se realiza en Magallanes.

La colonización de las hoyas hidrográficas de los ríos Baker, Bravo y Pascua la realizaron colonos independientes, quienes con su trabajo esforzado viviendo aislados de toda ayuda, con las condiciones mínimas para vivir, se establecieron en esas lejanas tierras, que actualmente se están viendo recién incorporadas al resto del país y de la región, mediante la carretera longitudinal austral.

En la zona del fiordo Calen (Canal Baker), se hizo un intento de colonización. "Ramón de la Fuente", uno de los tantos especuladores que había imaginado fácil riqueza en la explotación fundiaria, obtuvo por decreto supremo una vasta concesión sobre terrenos fiscales, comprendiendo el sector situado en la parte sur del fiordo Calen, hasta el estuario del río Pascua. Nada alentador pudo ser el conocimiento de los terrenos concedidos: quebradas, inhóspitas y totalmente inadecuadas para la crianza pecuaria.

Después de 17 años, en 1919 un grupo de personas, entre ellos, algunos herederos de

Ramón de la Fuente, se interesaron por las tierras y acordaron formar una sociedad llamada, "Acuña, Benavides y Cía."

En fecha inmediatamente posterior, la sociedad inició la ocupación de la zona litoral, ubicada desde Punta Teodoro hasta el glaciar Jorge Montt, además de las comarcas de Puerto San Carlos y estuario del río Pascua. Allí se fundó una estancia para la crianza de ganado menor y mayor, instalada precariamente en terrenos del todo inapropiados. El establecimiento no hizo más que sobrevivir malamente y concluyó al cabo de 5 años en el más completo fracaso.

C A P I T U L O I I ICAMPO DE HIELO PATAGONICO SUR1.- GENERALIDADES

La superficie actual de los glaciares a nivel mundial es de aproximadamente el 10% de la superficie total de los continentes, correspondiendo a 15.700.000 Km²., de la cual Chile posee 1.250.000 Km² de Territorio Antártico y 24.000 Km². aproximadamente en el continente que corresponden a los Andes Patagónicos.

El campo de hielo Patagónico Sur (HPS) que se extiende a partir del paralelo 49^o latitud Sur posee una superficie de 13.500 Km² incluyéndose los glaciares colindantes y cuyas dimensiones aproximadamente son largo 330 Km.; ancho 80 Km. en su parte Norte a 30 Km. en su parte Sur.

Una característica que resalta en este campo de hielo, es que se encuentra cortado por una depresión entre el Fiordo Mayo del Lago Argentino y el Fiordo Andrew (Brazo Norte del Fiordo Peel), en dos partes, de 230 Kms. y 100 Kms., con 1.056 Km². y 2.935 Km²., respectivamente.

La altura por medio del campo de Hielo es de unos 1.500 mts., a pesar de que existen cumbres que sobrepasan los 3.000 mts. de altura.

El Hielo Patagónico Sur, que es el de nuestro interés, de acuerdo a la clasificación de Glaciares que ha hecho Lliboutry basada en los climas, corresponde al tipo "Sub-polar Húmedo" (Alaskiano), que entre sus generalidades, presenta muy fuertes precipitaciones durante todo el año y una

ablación reducida, permitiendo con ésto la formación de un extenso campo de Hielo, cubierto por una espesa capa de neviza.

Un campo de Hielo se extiende entre los Cerrros y las faldas de ellos; fluyendo de allí numerosos Glaciares de muy fuerte caudal, que habitualmente terminan en un lago o fiordo; pero a veces se extienden al pie de la Cordillera, en un Glaciar Pedemontano.

Un Glaciar o Ventisquero es "Toda masa de hielo perenne, formado por la acumulación de nieve". Varían unos a otros en cuanto a su tamaño, forma y pendiente. Se originan por la acumulación de nieve sobre el límite de nieves persistentes. Lláma sele nevera o zona de alimentación, al lugar en que se acumulan las nieves. Con el transcurrir de los años este amontonamiento de nieve y neviza se va convirtiéndose en hielo y comienza a desplazarse como un río de hielo, por una pendiente descendente, nominándosele lengua del ventisquero; dicha lengua alcanzará en su avance, un punto que se le denomina Ablación o fusión del hielo.

La zona de alimentación, puede ser sencilla o múltiple; en caso de alimentación sencilla podemos citar el Monte San Valentín el cual por si solo alimenta al Ventisquero San Rafael; para el caso de alimentación múltiple, mencionaremos los campos de hielo Patagónico Sur y Patagónico Norte.

La zona de ablación puede ser conformada por una o varias lenguas glaciares, que fluyen por el fondo de los Valles. Esta zona es alimentada por una corriente glacial de mayor caudal en el centro,

por lo que suele ser de forma convexa, característica que muchas veces es ocultada por las morenas laterales.

Existen diversos tipos de glaciares por la constitución que muestra en su límite inferior ó frente, pudiendo éstos presentar:

- a.-Disminución en su frente formando una lengua glacial de límite neto.
- b.-Desaparición de su frente, quedando sepultado bajo los escombros morrénicos.
- c.-Despedazamiento de su frente en témpanos, por su llegada a un lago o al mar.

2.- DIFICULTADES DEL CAMPO DE HIELO PARA LA CONSTRUCCION DE UN CAMINO

El Campo de Hielo Patagónico Sur, al igual que cualquier otro campo de hielo se nos muestra imposible de ser franqueado por un camino, por todas las dificultades que presenta para su construcción (las que serán a groso modo mencionadas posteriormente). Por tal razón, se descarta en este momento la posibilidad de estudiar en forma más detallada, la perspectiva de construir sobre él.

La resistencia de una capa de hielo a una carga, se debe tanto a su "resistencia mecánica" como a su deformación elástica. El estudio matemático a estos problemas no se realizarán, por ser ajenos al objetivo que nos planteamos en nuestro estudio.

El Snow, Ice and Permafrost Research Establishments (SIARE) (1.951), tiene cálculos reali-

zados para el hielo sin grietas a una temperatura entre -1 grado C y -12 Grados C, con un factor de seguridad de 1,6, el cual arroja los siguientes resultados:

PESO (TON.)	ESPESOR DEL HIELO(CM)
0,1 (esquiador)	5
1,5	14
2,7	21
10,0	42
20,0	55
65,0	108

Pruébese con esto que el hielo es resistente a la carga.

El interior del campo de hielo tiene carácter de sábana lisa y horizontal; pero dichas cualidades que podrían ser positivas se ven limitadas y condicionadas por la presencia de nieve fresca, lo que impediría la construcción de un camino, porque éste sería rápidamente borrado por las nevadas.

Sobre cierto límite de altura la precipitación sólida va creciendo y la ablación disminuye, por encima de éste límite toda nieve caída durante el año no se derrite, constituyendose así el límite de nieves perennnes o persistentes. En el campo de hielo el límite de nieves persistentes es de aproximadamente 900 mts., sobre esta altura existen nevadas permanentes que hacen incluso dificultosas las exploraciones: "La vuelta repentina del mal tiempo bloquea casi siempre las expediciones durante semanas enteras, en medio de los hielos" (Lliboutry

"Nieves y Glaciares de Chile" año 1956). El mal tiempo va acompañado generalmente por fuertes vientos del oeste y Noroeste, que se mantienen a ambos lados de la cordillera con la misma violencia y permanencia durante la mayor parte del año. Como dato ilustrativo, citaremos a Lliboutry, quién, en su obra narra sobre una expedición realizada en Enero de 1952, a la zona del Fitz-Roy; textualmente "... Hubo 4 días sin viento en todo un mes. En el Valle del Río Electrico abierto a los vientos de oeste, hubo muchos días, según la Expedición Argentina al Hielo Continental, un fondo continuo de 100 Km/hr., con ráfagas de 180 Km./hr.. En las cumbres era quizás peor: en la silla del Fitz-Roy, un lugar en donde en general no se podía permanecer en pie, resultó imposible vivir en una gruta con abertura al oeste, a causa de las bruscas compresiones producidas por las ráfagas de viento. Aún en puntos abrigados de los Ventisqueros, dos carpas de altura experimentadas en el Himalaya fueron destruidas y los Campamentos altos tuvieron que estar todos instalados en grutas en el hielo..."

A los obstáculos más destacables a que se ha hecho mención como los vientos y las nevadas, se suman otros que lo constituye la niebla; según Lliboutry; "Con viento templado y húmedo del Norte, es corriente ver los campos de hielo y cubres recubiertos por una capa uniforme de niebla, aún cuando a poca altura encima el día es despejado y espándido. De esta cita se puede deducir que la niebla se forma a partir del enfriamiento del aire húmedo por la superficie glacial.

Hasta este momento, se ha hecho mención de lo que es el campo de hielo en su parte interior y se ha visto lo imposible que resultaría intentar la construcción de un camino sobre la "Superficie horizontal" del campo de hielo; pues, más conflictivo aún se presenta el ascenso a éste (nevero), pues hay que cruzar zonas de hielo vivo muy agrietadas. Estas grietas, constituyen el fenómeno mas notable en los glaciares y corresponden a roturas verticales que llegan a alcanzar 30 mts. de profundidad (raras veces más salvo en el caso de las Rimayas). Estas comienzan siempre por una pequeña fisura que crece en largo y profundidad y se ensancha con los movimientos glaciares; llegando así, a alcanzar de 5 a 10 mts. en su ancho.

La reptación de la nieve y las cornizas que se forman sobre los bordes de las grietas llegan a constituir verdaderos puentes de nieves, que ocultan las grietas. Estos puentes de nieves son débiles, lo que los hace extremadamente peligrosos en aquellas épocas en que la nieve no ha adquirido aún la firmeza necesaria.

Los glaciares se deslizan hacia la zona de ablación desde sus neveros; variando este movimiento en cada glaciar de acuerdo a su velocidad; haciendo con ésto imposible cualquier intento de atravesar un glaciar con un camino, pues, en el transcurso de un determinado tiempo éste llegaría a la zona de ablación y se fundiría.

Según Carlos Keller, la desgaciación es un fenómeno a escala mundial y se manifiesta en los

retrocesos notables de muchos glaciares que se han retirado varios kilómetros en el transcurso de pocos años. Un ejemplo de retroceso es el del Ventisquero Jorge Montt, el cual se ha retirado 6 Km. entre los años 1945 y 1976; por otro lado, tenemos un ejemplo notable de avance en el glaciar Dr. Brüggen. Al hacer una comparación del avance de este glaciar según las Cartas Preliminares del año 1945, Fotografías aéreas HURO, 1974 y fotografía satélite ERTS, 1976; encontramos que en las Cartas Preliminares, el Glaciar se encontraba a 2,5 Km. aproximadamente frente a la Costa Occidental del fiordo Eyre; en la fotografía satélite ERTS y fotografías aéreas HURO, se observa el avance del glaciar hasta la costa antes mencionadas; desde aquí se dividió en dos frentes, orientado uno hacia el Sur y otro, hacia el Norte. Hacia el Norte inunda, con su avance de 5 Km. aproximadamente, una zona baja de alrededor de 160 Km². de superficie, hacia el sur sigue por el fiordo EYRE ganándole 9 Km. aproximadamente al mar. Este Glaciar, según Lliboutry, avanzó 4 Km. entre 1927 y 1930, y retrocedió 5 Km. entre 1930 y 1945.

Hemos mencionado todas las dificultades que se presentan en el campo de Hielo para la construcción del camino; pero no podemos dejar de señalar también, todas las ventajas que en el campo científico, turístico y deportivo esta zona representa.

En el campo científico, esta zona posee un riquísimo laboratorio natural, el cual podría ser utilizado en glaciología, geología, triangulación de precisión en combinación con el levantamiento aéreo, otros.

Para las actividades deportivas, dicha zona ofrece un extensísimo y casi inagotable campo. En forma quizá utópica, Lliboutry señala una extensa gama de actividades que serían allí realizables las cuales clasifica en tres grupos:

- a.- Travesía de Hielos Patagónicos; ida y vuelta, desde las haciendas orientales; bien ida y vuelta desde un barco anclado en los fiordos occidentales.
- b.- Ascención de las cumbres englaciadas en medio de los campos de Hielo.
- c.- Ascención de los Picachos graníticos en la periferie del campo de Hielo.

Chile es uno de los países más montañosos del mundo, sin embargo, hay solo una minoría de chilenos que se interesen por la alta Cordillera. En países con semejante porcentaje de montañas, como Suiza o Austria, su mayor densidad de población ha obligado a la gente a vivir en ellas; trabando mayor conocimiento con rocas, quebradas, nieve y rodados. En nuestro país el fértil Valle Central todavía es suficiente para alojar población durante siglos.

C A P I T U L O I V

ELECCION DEL TRAZADO

Para definir un trazado en una zona tan extensa como la de estudio, se debieron estudiar las distintas posibilidades que surgían. La primera de estas posibilidades se presentaba hacia el oriente, apegado al límite con territorio Argentino; la segunda por el centro, en donde se alza con magnificencia el extenso Campo de Hielo Patagónico Sur y la tercera posibilidad se concebía entre el Campo de Hielo y la zona archipelágica, por parte continental y litoral.

Las dos primeras alternativas a que se hace alusión, fueron descartadas por razones bien valederas, tanto es así, que en la primera de ellas tan solo por un cierto trecho; específicamente hasta el Cerro Chaltel o Fitz Roy podría llevarse a cabo la construcción del camino por territorio chileno, ya que desde ese punto y en adelante el Campo de Hielo desborda a territorio Argentino con numerosos glaciares, en donde se destacan los glaciares O'Higgins, Viedma, Upsala y Moreno. En cuanto a la segunda posibilidad planteada de atravesar longitudinalmente, el Campo de Hielo Patagónico Sur, vemos que no es posible (ver capítulo "Campo de Hielo Patagónico Sur").

Descartadas las dos primeras alternativas, queda como única posibilidad para el emplazamiento del camino por territorio chileno la parte continental, que se encuentra limitada al occidente por un sinnúmero de canales, islas y archipiélagos, y al oriente por el Campo de Hielo Patagónico Sur del cual se deslizan numerosos ventisqueros que alcanzan generalmente al mar (Fiordos), in-

terrumpiendo su continuidad e impidiendo de esta manera, la prolongación del camino, quedando como alternativa la conexión por transbordadores que sortearían estos accidentes.

Para la elección del trazado que se desarrolla al occidente del Campo de Hielo Patagónico Sur, se investigaron todos los antecedentes necesarios, permitiéndonos obtener uno que en definitiva es el que presenta las mejores garantías, principalmente en lo que se refiere a economía en los costos de construcción del camino y reducción de su longitud; para esto, interesaba encontrar aquellos valles que nos permitieran acortar trechos evitando así, realizar largos rodeos por la costa y encareciendo además ostensiblemente el proyecto.

Se han considerado como tareas a ejecutar dentro del marco de una planificación de caminos, el siguiente programa de trabajo:

- Elección del trazado aproximado y alternativas en las Cartas Preliminares y fotografía Satélite.
- Verificación del trazado elegido a través de las fotografías aéreas (estereoscopio de espejos).
- Reconocimiento aéreo sobre el trazado
- Reconocimiento terrestre puntual (hidroavión).

Las etapas que se consideran, nos permiten un afinamiento en la toma de decisiones respecto al trazado óptimo, evitándonos "sorpresas" durante la ejecución del mismo. Ahora, si ninguna de estas etapas es realizada, los errores que se cometen son graves.

Como para reafirmar lo expuesto, citaremos la construcción del camino: Puerto Buzeta en fiordo Steele hacia valle Lago Quetru, que se llevó a efecto el año 1969, en la XIa. Región. El gobierno de esos años, por

ciertos problemas limítrofes con el país vecino (Argentina), y como una manera de hacer soberanía en el sector de Laguna del Desierto (cerca de Villa O'Higgins), se embarcó en la construcción de un camino que uniera el Océano Pacífico con las tierras del interior; éste, después de un tiempo de iniciado debió ser paralizado ya que se encontraron con accidentes topográficos imposibles de sortear. El camino asciende por un valle hasta su punto de cota más alta y luego, al tratar de alcanzar el valle del Lago Quetru, que se desarrolla perpendicularmente al primero, ve la imposibilidad de lograrlo, debido a que hay un farellón de por medio que lo impide, quedando éste "colgado".

En la actualidad este camino no tiene una posibilidad razonable de ser usado, ya que se encontraron mejores opciones, específicamente nos referimos al transversal: Valle Río Bravo - Villa O'Higgins, que está en los programas regionales y que se detectó gracias a un estudio como el que se realizó para este trabajo.

Cada una de las etapas, que posteriormente son desarrolladas, tienen un costo conocido y que alcanzan en suma a alrededor de US \$ 18.000; al desglosar dicha cifra, resulta:

- Mapas, Cartas, fotografías aéreas	: US \$ 1.500.-
- Reconocimiento aéreo	: US \$ 2.500.-
- Hidroavión	: US \$ 4.000.-
- Honorarios, gastos generales, otros	: US \$ 10.000.-

1.- DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

a.- Elección del trazado aproximado y alternativas en las Cartas Preliminares y Fotografía satélite.

La utilización de las cartas preliminares y fotografía satélite nos entrega una idea generalizada de los sectores por donde podría pasar el camino: es así, como las curvas de nivel de las cartas preliminares nos van describiendo en forma más o menos aproximada, las características morfológicas del terreno, limitándonos la traza a ciertos sectores por la imposibilidad de franquear otros, ya sea, por la presencia de cordones montañosos que cortan transversalmente los valles, ventisqueros que caen a los fiordos, etc.. De la misma forma, el uso de la fotografía satélite por sus colores nos permite una fácil visualización de los distintos accidentes topográficos, siendo de gran utilidad en la búsqueda de aquellos valles que nos eviten seguir la costa.

Las cartas preliminares utilizadas son emitidas por el Instituto Geográfico Militar, con fecha de publicación, año 1953, a escala 1:250.000 y correspondientes a los números siguientes: 4.775-4.773-4.875-4.873-4.975-4.973-5.075-5.073-5.175-5.173-5.275-5.273.

La fotografía satélite utilizada, fué tomada el año 1.976 por NASA ERTS (Satélite Tecnológico de Recursos de la Tierra), a escala 1:250.000 y abarca el sector comprendido

entre los paralelos 48° y 49°15' de Latitud Sur.

b.- Verificación del trazado elegido a través de las fotografías aéreas (Estereoscopio de Espejos).

Realizado un trazado tentativo sobre las cartas preliminares, se procedió a verificarlo mediante la utilización de las fotografías aéreas, a través de la visión o exámen estereoscópico de un par de fotografías. El trabajo consistió en recorrer el trazado y alternativas (se estudiaron, además, nuevas posibilidades que resultasen más ventajosas), para verificar la factibilidad física de pasar por esos sectores. Se ubican también aquellos lugares que se presentan más adecuados para la construcción de los puentes definitivos.

Con el trabajo efectuado se pudo constatar que las cartas preliminares se presentan, en partes incompletas y con algunas fallas es así, como se han desestimado varios lagos y lagunas de cierta magnitud, además, se han detectado ciertos sectores que las cartas preliminares señalan como imposibles de franquear, (cordones montañosos que cortan transversalmente los valles, ríos que se confunden con fiordos, etc.) siendo que a través del estereoscopio se muestran sin dificultad para ser atravesados por el camino.

En suma, el estereoscopio de espejo como aparato de observación en la interpretación de aerofotogramas y para la exploración del terreno, resulta muy útil sin embargo, el

inconveniente que presenta es lo inexacto que resulta su utilización, en la clarificación de uno u otro tipo de terreno, para la determinación de los costos de construcción del camino, ya que la exageración que produce dicho instrumento en el sentido vertical de la visual es muy grande, no pudiéndose distinguirse claramente, por ejemplo: una ladera más o menos suave, de otra más abrupta. Lo anterior se debe fundamentalmente a lo grande de la escala a que están las fotografías utilizadas. Posteriormente y con el apoyo de mayores antecedentes visualizados en el reconocimiento aéreo sobre el trazado, se procedió a efectuar la estimación de los costos de construcción del camino.

Las fotografías aéreas utilizadas para este estudio, corresponden a vuelos USAF, año 1974 y HURO, año 1975, a escalas 1: 60.000 y 1:90.000 respectivamente; cuyas líneas de vuelo son las que se indican a continuación:

R-2 - L-62 (HURO)
 R-2 - L-63 (HURO)
 R-2 - L-64 (HURO)
 R-2 - L-65 (HURO)
 R-19-A - L-177-1 (USAF)
 R-19-A - L-180-2 (USAF)
 R-29 - L-27 (USAF)
 R-24 - L-31 (USAF)
 R-9 - L-172 (USAF)

c.- Reconocimiento aéreo sobre el trazado

Definido un trazado y alternativas

en las dos etapas anteriores, se procedió a realizar un sobrevuelo a la zona en donde se desarrollaría éste, cuyo objetivo primordial era observar como se presenta en realidad el área de estudio, reconociendo el trazado y apreciando las dificultades que se presentan.

El trabajo efectuado en el avión, durante el reconocimiento consistió en ir observando los lugares por donde pasaría el camino e ir anotando sobre las cartas preliminares y fotografías aéreas, todos los datos que podrían ser de interés (sectores que se presentan mallinosos, ondulados rocosos, rocosos acantilados, etc.; además sectores con vegetación y para campos).

El trabajo de gabinete que se hizo posteriormente al sobrevuelo, consistió en analizar nuevamente las fotografías aéreas, ya no con el fin de verificar un trazado, sino que con el objeto de ir evaluando el camino (previa subdivisión en tramos, sub-tramos y sectores), apoyados ahora, eso sí, en los antecedentes obtenidos en el reconocimiento aéreo. De esta manera, se obtuvo el costo de construcción para el camino, dadas las clasificaciones de terreno adoptadas, según la dificultad que presentan en la ejecución de las obras.

Para realizar el vuelo de reconocimiento a la zona de estudio, se tuvo que contar con la información del estado del tiempo. Para estos efectos se solicitó a diario, información durante alrededor de un mes, a los dos

puntos extremos de la zona de interés, Caleta Tortel en la parte Norte (desembocadura Río Baker), y Puerto Natales en la parte Sur.

El día 7 de Abril de 1982, fecha en que se reunieron las condiciones climáticas requeridas, se llevó a efecto el reconocimiento preliminar de los trazados. Dicho reconocimiento, se realizó con un avión bimotor de 4 asientos, tipo Cessna, de la empresa aérea "Don Carlos", de la ciudad de Coyhaique, con un piloto de gran experiencia. Los integrantes de éste viaje fueron: el Jefe Regional de Vialidad XIa. Región, Señor Antonio Horvath Kiss; el Jefe del Departamento de Estudios, de la Dirección de Vialidad XIa. Región, Señor Carlos Díaz Denfice; camarógrafo de Televisión Nacional, Señor Carlos Mancilla y los suscritos. El vuelo de reconocimiento se realizó a altitudes, sobre el nivel del mar, entre 1.000 y 2.500 pies, de acuerdo a las condiciones del terreno.

d.- Reconocimiento terrestre puntual (Hidroavión)

El reconocimiento terrestre puntual en hidroavión, se realizó con el fin primordial de constatar si los (1) sectores representativos escogidos de la XIa. Región (Carretera Austral) correspondían o se ajustaban a la realidad de la zona. Pues bien, la idea era efectuar algunas mediciones en sectores puntuales escogidos del trazado, específicamente en aquellos en que no cabía duda del tipo de terreno a que correspondían, nos referimos especial

mente a terrenos de dificultad alta (rocoso:acantilado). Un buen lugar y además representativo de la dificultad alta se presentaba en la costa E. del canal sin nombre (entre fiordo sin nombre (a cuyas aguas desembocan los ríos H.P.S.-4 y H.P.S.-5 que nacen de los ventisqueros homónimos) y fiordo Bernardo), en donde se procedió a efectuar lecturas con escalímetro de la pendiente transversal del terreno. Realizadas estas, se verificó un 100% de pendiente (talud 45º), que nos dá un perfil tipo para una plataforma en corte de las características reseñadas para el camino (4,5 mts. de ancho y talúd 1:10) de 11,6 m³/ml., siendo que este tipo de terreno considera un perfil tipo en roca de 20,82 m³/ml.; de tal forma que se procedió a efectuar la corrección correspondiente, considerando solamente un 55,7% del volúmen inicial de roca. Este porcentaje se hizo extensivo a los demás tipos de terreno.

Es importante destacar además, que con este reconocimiento el trazado sufrió algunas variaciones. La primera de ellas se presenta en el sector B-6 (sub-tramo B) del tramo 1, que en la determinación de costos de construcción de camino se consideró la Alternativa 2, siendo que se verificó que dicha alternativa de camino se muestra difícil de ser sorteada; de manera que debe considerarse la Alternativa 1 para dicho sector. También se pudo constatar, que el transbordo que se considera en fiordo Bernardo, bien podría eliminarse, ya que

el ventisquero homónimo que desemboca a dicho fiordo se manifiesta en retroceso, mostrando en su desembocadura una vasta zona con presencia de material morrénico que no sería inconveniente para el emplazamiento del camino, eso si, habría que considerar la construcción de dos puentes mayores de unos 60 ml. cada uno. En consecuencia, el evitar el transbordo en dicho fiordo significa una inversión en camino de 4.590 m US \$ (considerando una dificultad de 50% alta y 50% media) con una longitud de 20 Kms. y además la construcción de 120 ml. de puente con un costo de 1.692 m US \$. Estos cambios que afectarían al trazado no están considerados en el trabajo, pero se plantean con el fin de que sean considerados posteriormente en otros estudios.

La utilización del avión anfíbio, en reconocimiento de este tipo resulta muy valiosa, sin embargo la poca autonomía de vuelo que presenta éste, atenta en contra de un mayor uso; mencionaremos a modo de ejemplo, que el abastecimiento de combustible para el hidroavión debió ser transportado por otro avión hasta el punto más alejado posible (Caleta Tortel) para que en dicho lugar pueda abastecerse, supliendo la deficiencia mostrada.

Lo anterior expuesto significó limitar el reconocimiento hasta Puerto Edén, ya que se requería aprovisionarse de combustible en dicha localidad para alcanzar hasta Puerto Natales; no siendo esto posible.

El vuelo de reconocimiento se lle
vó a efecto el día 7 de Noviembre de 1982, con
un avión anfibia de propiedad de la Empresa aé
rea Ernesto Hein. Los integrantes del viaje,
además del piloto, fueron el Ingeniero Civil Se
ñor Antonio Horvath K. y los infrascritos.

(1)Ver "Clasificación del terreno y su Costo".

2.- DESCRIPCION DEL CAMINO

Dada la gran longitud y las dife
rentes características del terreno, el camino se ha
dividido en Tramos, éstos a su vez en Sub - Tramos
que se ubican entre accidentes geográficos notables
(fiordos) y finalmente, dada la longitud que pre
sentan todavía éstos se han dividido en Sectores.

El desglose de todos éstos, han si
do desarrollados tanto, en el capítulo : Costos de
Construcción, como en el capítulo : Aspectos de la
Realización de la Obra, por lo que no entraremos a
definirlos nuevamente.

C A P I T U L O V

CLASIFICACION DEL CAMINO

1.- METODOLOGIA GENERAL USADA EN LA CLASIFICACION PARA DI SEÑOS DE CAMINOS.

1.1. Factores que intervienen en la definición de las ca- racterísticas de un camino.

Existen factores de distinta naturaleza que influyen en diversos grados en el diseño de un camino. De acuerdo a lo anterior, en cada proyecto se debe examinar uno o varios factores, a fin de aplicar correctamente los criterios para definir las características de un camino y el sistema de clasificación para diseño.

Los factores en consideración son:

a.- Factores operacionales:

Se relacionan con el servicio para el cual el camino debe ser diseñado, destacándose entre otros los siguientes:

- a.1. Función que debe cumplir el camino.
- a.2. Volumen y características de tránsito inicial y futuro,
- a.3. Velocidad de operación deseable,
- a.4. Relación con otras vías y la propiedad adyacente.

b.- Factores físicos:

Se relacionan con las condiciones impuestas por la naturaleza, y suelen implicar restricciones para la clasificación de diseño. Los principales son:

- b.1. Relieve, hidrografía y geología en la zona del trazado

b.2.Clima de la zona.

c.- Factores de costo asociados al camino:

Son consecuencia de la categoría de diseño adoptada para el camino. El costo generalizado de un camino está compuesto de tres items principales:

- c.1. Inversión inicial, o costo de construcción,
- c.2. Costo de mantención a lo largo de la vida útil,
- c.3. Costo de operación de los usuarios.

d.- Factores humanos y ambientales:

Se relacionan con las características de la comunidad que se pretende servir y el medio ambiente en que ésta se inserta. Algunos de los factores que influyen en mayor grado, las decisiones en relación a un proyecto de caminos, son:

- d.1. Actividad en la zona de influencia,
- d.2. Uso de la tierra adyacente,
- d.3. Impacto estético y ecológico.

Obviamente, todos estos factores se encuentran interrelacionados, y adquiriendo mayor relevancia, según sea la función asignada al camino y las características del entorno en que esta se localiza (Físico, humano, económico).

1.2. Criterios para definir las características de un camino.-

Para definir las características de diseño y hacer un correcto uso de la clasificación, se deberán tener presente los siguientes tópicos:

a.- Función de la carretera o camino:

Las vías de transporte pueden estar destinadas, fundamentalmente, a servir el tránsito de paso, a dar acceso a la propiedad colindante, o bien dar un servicio que sea combinación de ambas posibilidades.

En el primer caso (servir el tránsito de paso) interesa posibilitar velocidades de desplazamiento elevadas que puedan ser mantenidas, a lo largo de toda la ruta, en condiciones seguras. Para que se justifiquen económicamente las inversiones que implica la infraestructura asociada a este tipo de servicio, se requerirán demandas de tránsito elevadas, del orden de los varios miles de vehículos, como promedio diario anual.

Para lograr los propósitos antes mencionados resulta indispensable restringir el acceso hacia o desde la propiedad colindante y dar un tratamiento especial al cruce de la carretera con otras vías de tránsito.

Normalmente, este tipo de carreteras está destinado a viajes largos y su importancia es de orden nacional, o a lo menos interregional; el porcentaje de kilómetros respecto del total de la red es bajo.

Este tipo de carreteras, cuya función y características generales se acaba de describir, corresponde a las categorías que se incluye en la "Clasificación para diseño", bajo la denominación de Autopistas y Carreteras Primarias.

En el segundo caso (caminos cuya función

primordial es dar acceso a la propiedad colindante), deberán permitirse todos los movimientos que ello implica, con la consecuente restricción impuesta a los vehículos en tránsito. Su zona de influencia es limitada y por ende los volúmenes de tránsito que los solicitan no pasan de algunos cientos como promedio diario anual. La longitud de los viajes en este tipo de camino suele ser corto, ya que normalmente ellos empalman con otras vías de categoría superior.

La función que cumplen, así como los bajos volúmenes de tránsito que los utilizan, obligan por consideraciones económicas y de seguridad para usuarios y habitantes de la propiedad colindante a consultar velocidades de desplazamiento, por lo general moderadas a bajas.

Este tipo de caminos corresponde al ámbito provincial o local y ellos constituyen el mayor porcentaje de la red del país.

Dentro de la Clasificación de Diseño, este tipo de vías corresponde a las Categorías que se han denominado Caminos Locales y Caminos de Desarrollo.

En el tercer caso (cuando el servicio al tránsito de paso y a la propiedad colindante presenta similar importancia, y además acceden a ella numerosos caminos de tipo local o de desarrollo, se enfrenta a una situación intermedia respecto a las antes descritas.

Este tipo de vías cumple una función de colector de tránsito, adoptando de allí el nombre que se le asigna en la "Clasificación para Diseño.

La importancia de este tipo de vías corresponde normalmente al nivel provincial o regional.

b.- Demanda y características del tránsito

La acertada predicción de los volúmenes de demanda, su composición y la evolución que estas variables pueden experimentar a lo largo de la vida de Diseño, es indispensable para seleccionar la categoría que se debe dar a una determinada vía.

Los principales indicadores que deben tenerse en consideración, son los siguientes:

- 1.- Tránsito medio diario anual (T.M.D.A.)
- 2.- Clasificación por tipo de vehículos
- 3.- Crecimiento del tránsito.

c.- Velocidades de Diseño y operación

La V.D. influencia en forma determinante el Diseño Geométrico de una carretera o camino, principalmente su alineamiento horizontal y vertical.

La V.D. seleccionada para un proyecto de categoría dada dependen fundamentalmente de la función asignada a la carretera, del volumen y composición del tránsito previsto, de la topografía de la zona de emplazamiento y del diferencial de costo que implica seleccionar una u otra V.D. dentro del rango posible considerado para una categoría.

Dentro del rango de velocidades posibles para cada categoría de carretera o camino, se justificarán las más altas en terrenos planos o ligeramente ondulados y las más bajas para relieves montañosos o escarpados.

La velocidad de operación es la velocidad media de desplazamiento que pueden lograr los usuarios en una carretera de V.D. dada, bajo las condi-

ciones prevalecientes del tránsito y grado de relación de ésta con otras vías y con la propiedad adyacente.

d.- Valores estéticos y ecológicos

En el Diseño de cualquier camino se tendrá en consideración, no tan sólo su consideración al paisaje, sino que también el aprovechamiento de las bellezas naturales. Los valores estéticos deberán considerarse conjuntamente con la utilidad, economía, seguridad y demás factores. Esta disposición adquiere mayor valor en el caso de carreteras que cruzan zonas de gran belleza natural. En todo caso, el alineamiento, el perfil y la sección transversal deben guardar armonía con las condiciones del medio, evitando así un requiebre de los factores ecológicos. Siempre será de primordial importancia la economía de acuerdo con las necesidades del tránsito, no obstante, un mayor gasto puede justificarse si se trata de preservar los recursos naturales que poseen un valor económico en sí.

1.3. Sistema de Clasificación para Diseño

En un Sistema de Clasificación para Diseño deben considerarse los siguientes aspectos:

a.- Grupos : se separan los caminos en dos grupos:

Rurales

Urbanos

Esta división no se refiere a los límites jurisdiccionales de las ciudades o pueblos, sino al

uso que se hace de las márgenes del camino.

a.- Clases: (categorías de las vías).

La Clasificación para Diseño, consulta cinco categorías de carreteras o caminos. Ellas son:

Carreteras : autopistas y primarios.

Caminos : Colectores, locales y de desarrollo.

c.- Tipos : (sección transversal asociada a la categoría)

Como diferentes caminos que proveen el mismo servicio pueden requerir diseños geométrico completamente diferentes, se han dividido las diferentes clases en dos tipos:

- Caminos con calzada de tránsito unidireccional,
- Caminos con calzada de tránsito bidireccional.

El volumen de tránsito tiene aquí importancia primordial para decidir si el camino debe tener uno u otro tipo de calzada y la cantidad de pistas de ellas.

d.- Sub clases: (rango de velocidades de diseño por categorías).

Factores como el relieve del terreno utilizado por el camino y la economía general de la región requieren de distintas calidades de camino. Esta calidad se define mejor en relación con la velocidad de diseño.

e.- Codificación:

Los grupos, clases, tipos y sub clases se resumen en un código, para identificación o simplifi

cación de las características de diseño asignada a un proyecto particular.

2.- CLASIFICACION PARA DISEÑO DEL CAMINO ENTRE LAS REGIONES XI Y XII

El criterio a adoptar en la clarificación de un tipo de camino en la zona de emplazamiento, permite considerar dos alternativas. La primera de ellas dice relación con la aplicación en forma específica, de los aspectos generales requeridos en la Clasificación para Diseño, optando por algunas de las categorías de camino entregadas por el VOLUMEN 3 del Manual de Carreteras (Instrucciones de Diseño); en la segunda alternativa, la selección del tipo de camino en la zona que se estudia es modelada según el patrón seguido en la construcción de la Carretera Longitudinal Austral, XI Región.

Cabe hacer notar, que en la XIa. Región se construyó un camino de Penetración basado en las antiguas normas para Clasificación de caminos, en el que el diseño se establecía básicamente a partir de los volúmenes de tránsito estimados, siendo el de clase P el que más se ajustaba a la realidad de la zona; ciertamente, adoptando sus características técnicas con ciertas modificaciones.

De acuerdo a las Categorías de camino del Sistema de Clasificación para Diseño, el que se ajustaría más a las características que presenta un Camino de Penetración, es el Camino de Desarrollo, debido fundamentalmente a que es el que permite entre otros: volúmenes moderados de tránsito, velocidad de

diseño bajas y una función primordial de proveer el acceso a áreas con recursos naturales con objeto de explotación o estudio.

El Camino de Penetración con que se conectarían ambas regiones debe justamente, por una parte cumplir con la función de incentivar el desarrollo de ese extenso e inexplorado territorio. Por otro lado, dadas las cualidades absolutamente particulares que manifiesta toda la zona austral, en lo que dice relación con las condiciones impuestas por la naturaleza relieve abrupto y clima riguroso, como por las perspectivas en cuanto a demanda y características del tránsito, que implican ciertamente una restricción a la Clasificación para Diseño, no se justifican costos de construcción o inversión inicial sumamente elevadas.

En suma, esta obra de tan relevante importancia se ha constituido en un verdadero desafío, ya que su realización rompería en parte con el aislamiento geográfico, económico, administrativo y político en que se encuentra hasta el momento una vasta zona de nuestro territorio nacional. Es así, como se concibe su construcción en una primera etapa como Camino de Penetración, encaminada a cumplir con la necesidad primordial de comunicación, esto es, de apertura entre puntos que se desea unir entre sí, así también, permitir una visión de costos de estos trabajos. El alineamiento del camino se plantea sobre un eje definitivo, claro está que en sectores de topografía abrupta, costa de fiordos y canales, el trazado contornea el terreno con el fin de evitar la ejecución de grandes cortes sean estos abiertos o cerra

dos. Se adoptan algunas soluciones de tipo transito rias, pero se programan en lo posible la construcción definitiva de los puentes. Además, su incorporación al paisaje concebido de esta forma, evitaría un quiebre de los factores ecológicos.

Dado el significado de un Camino de Penetración, en cuanto a cualidades como funciones a cumplir, se procedería a identificar las características generales de diseño, asignadas a la clasificación optada, tal es, Camino de Desarrollo.

Grupo : Rural
 Clase : Desarrollo
 Tipo : Bidireccional
 Sub clase : 40 K. p. h.
 Codificación: R.D.B. 40

Las especificaciones técnicas para este tipo de caminos (de penetración), serían las siguientes:

Plataforma en cortes	: 4,5 mts. de ancho
Plataforma en terraplén	: 5 mts. de ancho
Pendiente máxima	: 12% en tramos no mayores a 100 mts.
Pendiente máxima general	: 8%
Curvas horizontales mínimas	: =20 mts. en situaciones especiales.
Ancho de la faja	: 20 mts. con raleo selectivo en bordes de 5 mts.
Carpeta de rodado	: 3 mts. de ancho y 0,20 mts. de espesor. <u>Material granu</u> lar tamaño máximo 2,5".
Capacidad de tránsito (T.M.D.A.)	: 100

Velocidad de Diseño : 40 km/hora y menos en sectores especiales.

Alcantarillas de palo rollizo.

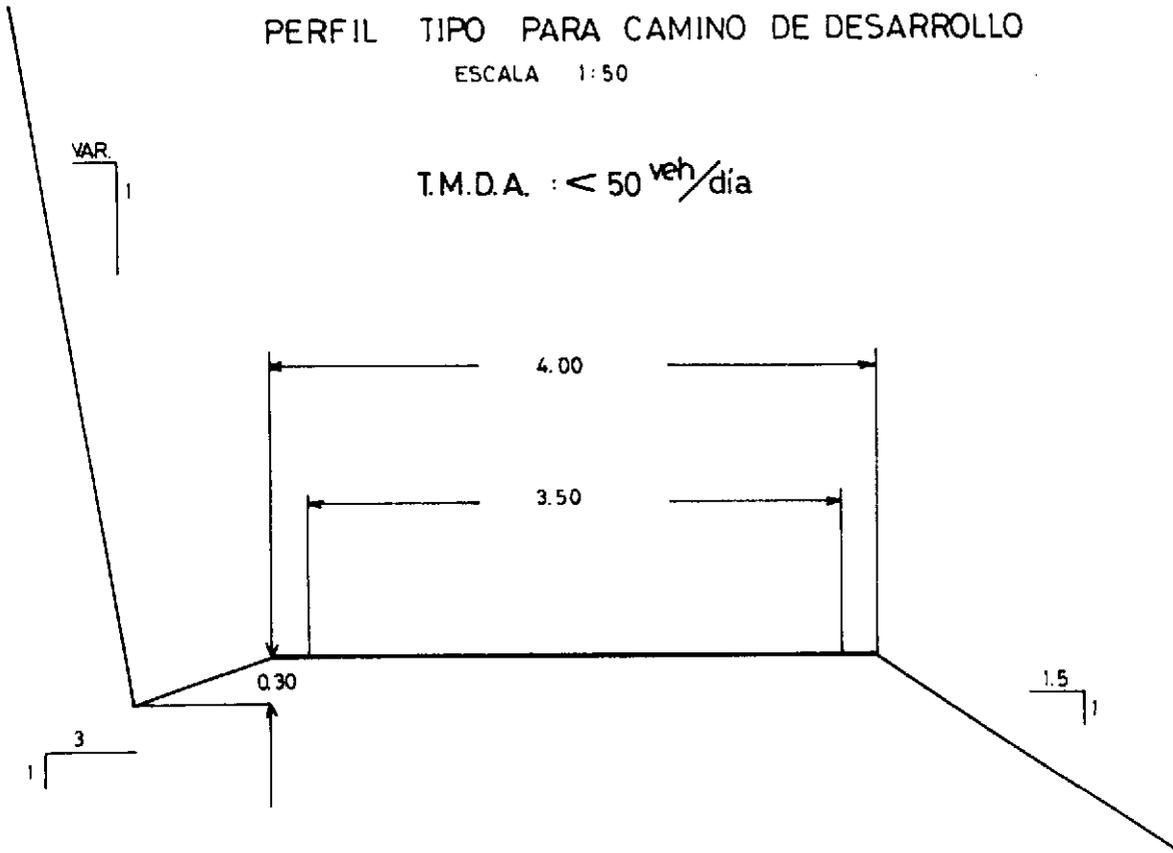
Puentes menores : Totalmente de madera o mixtos (estructura de hormigón y superestructura de madera).

A continuación, se entregan los perfiles tipo, tanto del Camino de Desarrollo, como el actualmente vigente, para Caminos de Penetración:

PERFIL TIPO PARA CAMINO DE DESARROLLO

ESCALA 1:50

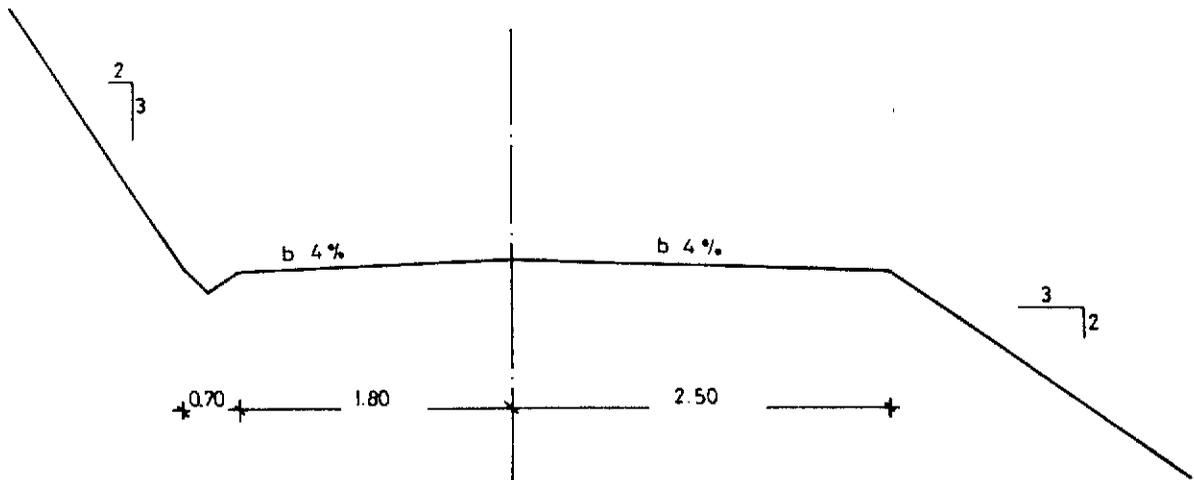
T.M.D.A. : < 50 veh/día



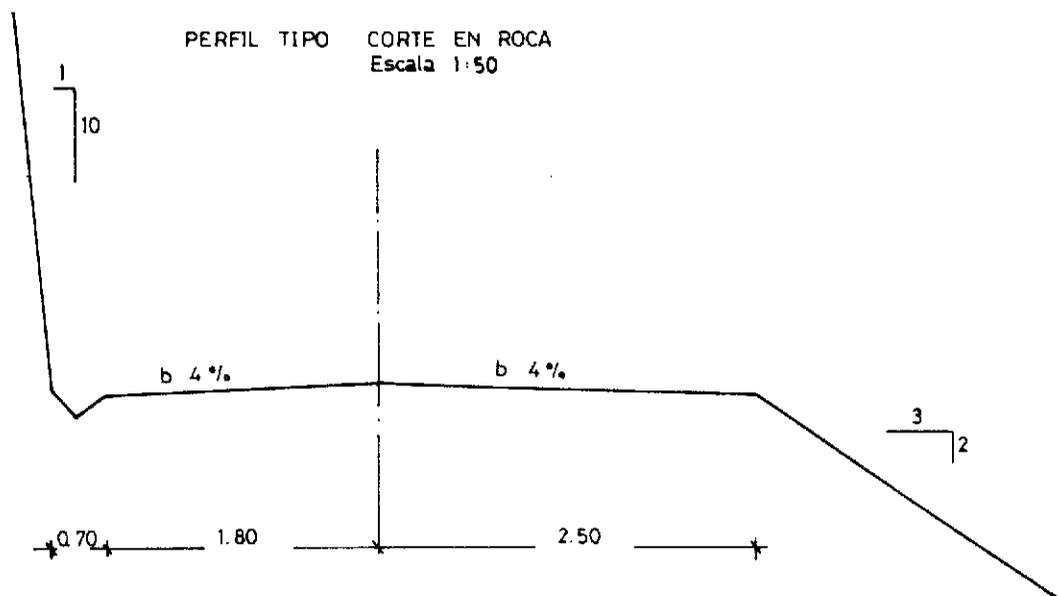
Nota: Plataforma mínima absoluta para caminos de penetración con volúmenes presumiblemente muy modestos. (Según Volumen 3 del Manual de Carreteras. INSTRUCCIONES DE DISEÑO).

PERFILES TIPO PARA CAMINO DE PENETRACION XI REGION AYSEN

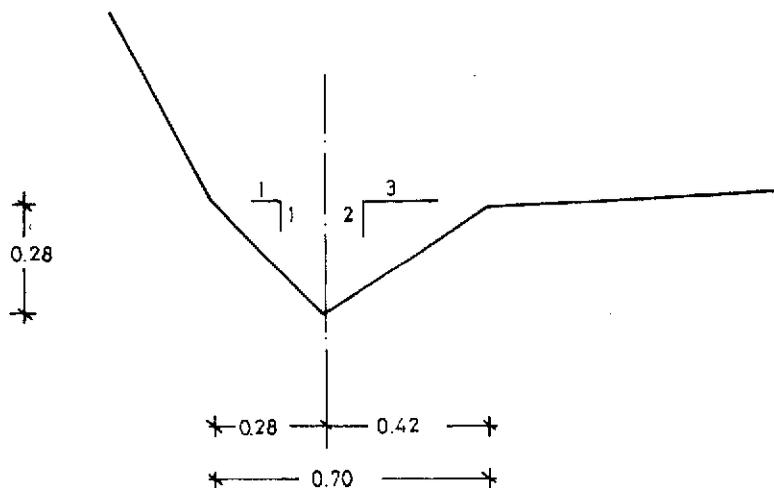
PERFIL TIPO CORTE EN TIERRA
Escala 1:50



PERFIL TIPO CORTE EN ROCA
Escala 1:50



DETALLE DE CUNETETA
Escala 1:20



3.- CONSTRUCCION POR ETAPAS

Se emplea el término "Construcción por Etapas" para describir el mejoramiento por etapas de un camino, mediante cambios que se ejecutan paso a paso, generalmente para satisfacer las necesidades existentes. Estas mejoras pueden ocurrir en períodos prolongados o bien efectuarse en un reducido período de años, a medida que el volumen de tráfico u otras consideraciones indiquen su necesidad. Estos tipos de cambios o de elevación de categoría, vienen más a representar trabajos de mejoramiento que una simple conservación rutinaria.

La construcción por etapas enfatiza los aspectos prácticos de construcción de los caminos más económicos, para poder proporcionar el máximo kilometraje que permitan los limitados recursos con que se cuentan; pudiéndose emplear en el desarrollo y construcción de caminos de bajo volumen y de bajo costo que pueden adecuarse para satisfacer las necesidades actuales y las de un futuro inmediato.

En suma, la construcción de caminos por etapas resulta adecuada para el caso en que el diseño de un camino resulta muy costoso construirlo de una sola vez (disponibilidad de fondos), por lo que inicialmente, sólo se construye lo que sea necesario para satisfacer las necesidades actuales de transporte. En este caso, se planea y construye cada etapa de modo que se le pueda incorporar como una parte del proyecto final, tanto como sea posible. Esto se aplica especialmente al alineamiento y a las estructuras más costosas y permanentes.

Remitiéndonos ahora al caso particular del camino entre las regiones XI y XII, para el cual se concibe su construcción en dos etapas (tal como se está haciendo para la Carretera Longitudinal Austral entre las regiones X y XI); la primera, denominada Etapa de Penetración (cuyos objetivos, como características técnicas se han desarrollado en el punto 2 del presente capítulo) y la segunda etapa, corresponde a una labor de Consolidación, que consiste en reforzar lo construído en la primera etapa donde sea necesario, en unos casos como consecuencia del trazado primitivo y en otros, como resultado del uso que se le haya dado a la vía. En general, esta etapa contempla los siguientes trabajos:

a.- Trazado definitivo

- Mejoramiento de rasantes
- Ensanche (7 mts. ancho plataforma)
- Mejoramiento de radios de curvas horizontales
- Carpeta de rodado 6 x 0,20 mts.

- b.- -Construcción de Puentes Mayores faltantes
-Refuerzo de los Puentes Menores.

Para el caso de los puentes definitivos, se ha considerado su construcción aún en la primera etapa, para todos aquellos lugares en que el trazado del camino no merezca dudas o bien que el lugar para el emplazamiento de un puente sea el único. Aquellos sectores en donde la longitud del puente sea muy grande, se adoptan soluciones provisionales (balsas). En la segunda etapa, se transformarán estas soluciones provisionales en obras definitivas.

C A P I T U L O VIESTUDIO DE TRANSITO1.- ASPECTOS GENERALES

Pretender estimar el tránsito para el camino en estudio, resulta quizá muy ambicioso sin embargo, su realización se hará con el fin de permitir que se tenga una referencia orientadora sobre el mismo, así también, las conclusiones que finalmente se obtengan podrían servir de apoyo a trabajos posteriores, al disponer estos de una fuente de información base.

En relación a la metodología seguida para la obtención de los resultados, se hace preciso establecer una serie de consideraciones tendientes a facilitar el análisis y éstas son:

- A.- La determinación del tránsito se hará sobre la base de los siguientes antecedentes:
- a.- Carga ofertada de ingreso y salida, por la XIIa. Región.
 - b.- Intercambio de productos entre la XIa. y XIIa Región.
 - c.- Población potencial y recursos naturales potenciales (ganadero y forestal).
 - d.- Abastecimiento y producción generada por las localidades de Puerto Edén y Caleta Tortel.

A partir de la división hecha, podemos distinguir un TRANSITO DE PASO que utiliza

la ruta en estudio como paso obligado (a-b) y un TRANSITO LOCAL o establecido en la zona de emplazamiento del camino, que utiliza dicha ruta como resultado de la actividad productiva generada en el sector (c-d).

8.- La utilización del camino podrá efectuarse por distintos tipos de vehículos:

- a.- Vehículos pesados (camión de 10 ton.)
- b.- Vehículos livianos (automóviles, camionetas)

Haciendo referencia a lo anterior señalaremos: Dado que el análisis del tránsito se realizará por un lado sobre la base de carga movilizada; sea ésta, aquella ofertada por la XIIa Región como aquella generada en los sectores nuevos incorporados a la actividad productiva, se adopta un tránsito de vehículos capaces de transportarla, correspondiéndole esta función a los camiones. Para efecto de simplificación se considera un camión representativo con capacidad de carga de 10 ton.; aunque se prevee posteriormente un tránsito diversificado de camiones progresivamente más pesados.

Por otro lado, se considera un tránsito de vehículos livianos, que estarían condicionados fundamentalmente a la parte turística como también, al movimiento vehicular generado por los pobladores asentados en las zonas aledañas al camino.

No se ha considerado el tránsito de buses por cuanto no se vislumbran mayores po-

sibilidades de desarrollo, ya que las características del tráfico lo hacen muy especial : 4 o 5 días de viaje considerando como origen y destino OSORNO - PUNTA ARENAS. En años anteriores se efectuaron algunos viajes entre estos dos puntos en forma experimental y realizados por territorio Argentino, durante los meses de verano con resultados poco halagueños, por lo cual se suspendieron.

Las consideraciones que se han formulado están orientadas fundamentalmente a obtener de manera más sencilla y con resultados mas conservadores las expectativas de tránsito para el camino en estudio.

2.- ESTIMACION DE TRANSITO

Cuando no existen previamente caminos que vinculen distintas zonas, la metodología aconsejable a seguir es determinar los valores de la demanda de transporte que captaría el nuevo camino, obteniéndose en principio, un tránsito base inicial expresado en valores de T.M.D.A. el que luego se proyectaría.

La proyección del tránsito se aplicará a aquel definido como Tránsito de Paso, para ello es preciso definir una tasa de crecimiento probable del tránsito y como base para lograr ésto se requiere del análisis de algunos aspectos tales como: desarrollo del parque automotriz, evolución del P.G.B.R. y P.G.B.T.R., crecimiento de la población y evolución

experimentada por la carga ofertada al transporte (XIIa. Región).

2.1. TRANSITO DE PASO

2.1.1.- Transito Generado a Partir de la Carga Ofertada al transporte por la XIIa. Región.

Durante 1980 en lo concerniente al tráfico interregional de carga general, vale decir, volúmenes ingresados y salidos de la región se movilizaron 150.388 toneladas métricas por los sistemas competitivos, se excluyen en esta cifra los valores de Transporte marítimo correspondientes a Cabotaje interregional especializado (gas, caliza, crudo, etc.) y Comercio Exterior (importaciones: productos químicos, trigo, metales, cemento, etc. exportaciones : cuero, lana, etc.), que alcanzan en ese mismo año a 1.523.000 ton. y 116.867 ton., respectivamente.

De las 150.388 toneladas métricas movilizadas, el transporte marítimo (buques convencionales porta contenedores y transbordadores tipo Roll on-Roll off) participa en aproximadamente un 92% (138.452 ton.), el transporte terrestre por territorio Argentino, en aproximadamente un 5,6% (8.459 ton.) y el transporte aéreo solamente en un 2,3% (3.477ton.).

Pretender estimar un T.M.D.A. base partiendo del total de la carga movilizada por la región, resultaría ilógico, puesto que en primer lugar se encuentra el hecho de

de que existe un cierto tipo de carga (animales en pie (ovino), carbón de piedra a granel, etc.) que son afines al transporte marítimo : buques convencionales y portacontenedores; por lo que no cambiarán de ruta. Además, por medio aéreo se transporta un tipo de carga con características peculiares (fragilidad, etc.), que requieren necesariamente de este tipo de transporte.

Resulta difícil determinar bajo estas circunstancias, que porcentaje de aquella carga podría cambiar de ruta y ser movilizada por la ruta que se propone; por lo que hemos de basarnos para hacer más real la determinación del T.M.D.A. base y luego la distribución de flujos por los medios competitivos, en aquellos volúmenes de carga que actualmente son movilizadas a través del sistema de transbordadores tipo Roll on-Roll off, entre Puerto Natales y Puerto Montt, y a través de camiones por territorio Argentino (vía Puyehue). La elección se ha hecho considerando de que toda la carga se transporte en camiones que bien podrían utilizar la ruta en estudio.

A continuación se analizará en forma separada el tránsito vehicular, generado tanto por el sistema de transbordadores, como por territorio Argentino.

2.1.1.1. Movimiento vehicular por sistema de Transbordadores

A.- Número de camiones

En cuanto al movimiento de carga que se realiza por medio de transbordadores, Roll on-Roll off (incorporado el transbordador Evangelistas en Abril de 1980 y en Octubre del mismo año el transbordador Dúngenes) hubo un notable incremento en el período 80 82, es así como en el primer año de operación de éstos, año 1980, el terminal marítimo de Puerto Natales movilizó 28.336 ton.; este mismo puerto a su vez, movilizó durante el año 1.981, 52.039 ton.

A partir de la carga movilizada, en el año 1.981 y haciendo un desglose de ella tenemos:

- Desde Puerto Montt a Puerto Natales
Carga Neta : 42.035 ton.
- Desde Puerto Natales a Puerto Montt
Carga Neta : 10.346 ton.

Estos volúmenes de carga fueron movilizadas por 3.804 unidades pesadas (camiones solos, camiones con acoplados y acoplados solos).

En la determinación del número de camiones se requería conocer los valores de carga y capacidad de carga de los vehículos destinados a transportarla; éstos ya han sido definidos por lo que se procederá a realizar el

cálculo, que es como sigue:

$$a.- \text{N}^{\circ} \text{ de camiones} = \frac{\text{carga ingresada a XIIa. Región}}{\text{capacidad carga camión}}$$

$$= \frac{42.035}{10}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de camiones} = 4.204 \text{ unidades}$$

$$b.- \text{N}^{\circ} \text{ de camiones} = \frac{\text{carga salida de XII a. Región}}{\text{capacidad carga camión}}$$

$$= \frac{10.346}{10}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de camiones} = 1.035 \text{ unidades}$$

Como se puede observar en las cifras alcanzadas, existe una gran disparidad entre el número de camiones cargados que ingresan a la región y el que sale de ella, lo que nos indica que una gran parte de los camiones ingresados a la región deben hacer el viaje de retorno al Norte del país sin carga. Dada la variación que existe entre el número de camiones cargados y totales, obtenemos lo que se denomina "porcentaje" o factor de utilización, siendo éste de un 62% aproximadamente.

B.- Número de automóviles

Durante 1.981 las naves "Evangelistas" "Dúrgenes" transportaron 1.460 automóviles, cuyo número al desglosar resulta:

- Desde Puerto Montt a Puerto Natales

1.111 unidades

- Desde Puerto Natales a Puerto Montt

349 unidades

A partir de las cifras entregadas se puede observar, que no existe ninguna relación entre el número de vehículos que ingresan y que salen de la XIIa. Región. Suponemos que esto se debe, fundamentalmente, a que en la cifra correspondiente a vehículos ingresados están considerados aquellos vehículos "nuevos" destinados al mercado automotriz de la Región. Basándonos en este supuesto, diremos que dichos vehículos seguirán siendo transportados por el mismo medio, por tal motivo para nuestros cálculos consideremos el número de vehículos ingresados igual al número de vehículos que salen.

El cuadro que a continuación se entrega, nos indica el T.M.D.A. alcanzado por concepto de camiones y automóviles movilizados por el sistema de transformadores:

TOTAL CARGA (TON.)	Nº CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	Nº AUTOMOV.	TOTAL VEHIC.	T.M.D.A.
52.381	5.238	62	8.449	698	9.147	25

2.1.1.2. Movimiento vehicular por territorio Argentino

Respecto al movimiento de carga realizado por territorio Argentino (vía Puyehue) no tenemos antecedentes para el año 1.981, no obs

tante, se tiene el número de vehículos que utilizan dicha ruta; desafortunadamente el valor que se tiene es global y no se especifica el tipo de vehículo. Para una distribución racional del número de camiones y automóviles, hemos de basarnos en los antecedentes que se tienen para transbordadores en donde se conocen el número de unidades pesadas y vehículos livianos. El procedimiento es el siguiente:

Total unidades pesadas por transbord. : 3.804 unid.

Total automóviles por transbordadores : 698 unid.

Porcentaje (%) vehículos pesados = 82%

Porcentaje (%) vehículos livianos = 18%

Apoyados en los porcentajes alcanzados analizaremos el movimiento de vehículos que utilizan la ruta por territorio Argentino, haciendo la distribución correspondiente:

Total Vehículos desde y hacia Pta. Arenas = 842 unid.

$842 \times 0,82 = 690$ vehículos pesados

$842 \times 0,18 = 152$ vehículos livianos

En el número de vehículos pesados estimados, se consideran camiones solos, camiones con acoplados y acoplados solos; sin embargo, dado que en este estudio se están considerando solamente camiones con capacidad de carga igual a 10 ton. de bemos hacer la conversión del número de unidades pesadas alcanzadas al número de camiones con capacidad de carga de 10 ton.. Para lograr ésto, se procede a calcular como sigue:

Total unidades pesadas (transbordadores)=3.804 unid.

Total carga (transbordadores) =52.381 ton.

-Total unid. cargadas=Total unid. pesadas x % utiliz.
= 3.804 x 0,62

Total unid. cargadas= 2.358 unidades

-Carga promedio unid. pesada= $\frac{\text{Total carga}}{\text{Total unid. cargadas}}$

$$= \frac{52.381}{2.358}$$

Carga promedio unidad pesada = 22,2 ton.

Determinación del número de unidades pesadas cargadas por territorio Argentino.

$$690 \times 0,62 = 428 \text{ unidades cargadas}$$

Total carga movilizada por territorio Argentino

$$428 \times 22,2 = 9.502 \text{ ton.}$$

Determinación del número de camiones de 10 ton.

$$\text{N}^{\circ} \text{ camiones} = \frac{\text{Total carga}}{\text{Capacidad camión}}$$

$$= \frac{9.502}{10}$$

Nº camiones = 950 unidades

El cuadro que a continuación se entregamos muestra el T.M.D.A. alcanzando por el movimiento vehicular que se desarrolla por territorio Argentino.

TOTAL CARGA (TON.)	Nº CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	Nº AUTOMOV.	TOTAL VEHIC.	T.M.D.A.
9.502	950	62	1.533	152	1.685	4,6 ≈ 5

Cuadro resúmen que engloba los valores de tránsito alcanzados tanto por el sistema de transbordadores como por territorio Argentino.

Nº VEHICULOS POR TRANSBORDAD.	Nº VEHICULOS POR CAMINO ARGENT.	TOTAL VEHICULOS	T.M.D.A.
9.147	1.685	10.832	29,68 ≈ 30

Cabe hacer notar que el T.M.D.A. obtenido es de carácter referencial, ya que entrega un valor que corresponde al año 1.981, siendo que para este estudio, el análisis de tránsito se considerará a partir del año 1.994 (*). Por otra parte en el valor dado se está considerando como que todo el tránsito podría ser captado por el camino en estudio, pero en definitiva no es así, ya que debe hacerse la distribución del flujo vehicular por los distintos medios competitivos.

(*) En el año 1.994, se propone iniciar la construcción del camino entre Aisén y Magallanes, ya que en el año 1.993 estaría terminada tentativamente la Carretera Longitudinal entre Puerto Varas y Puerto Yungay.

2.1.2.- TRANSITO GENERADO A PARTIR DEL INTERCAMBIO DE PRODUCTOS ENTRE LA XIa. Y XIIa. REGION.

El intercambio de productos entre la XIa y XIIa. Región es en la actualidad prácticamente nulo, fundamentalmente por dos razones; una de ellas, es que no existe una vía expedita de comunicación interregional; por otro lado, está el hecho que en ambas regiones la producción generada es muy similar (productos del mar, ganadería); sin embargo una de las grandes riquezas de la XIIa Región dice relación con la explotación de petróleo y gas natural, productos éstos que no existen en la XIa. Región, siendo la última de estas señaladas la que permite el único intercambio de productos que hay entre las regiones.

El ingreso del gas licuado a la XIa. Región, se efectúa por medio de un buque tanque con una capacidad de 220 ton. y un tiempo de viaje de 5 días. El consumo anual de acuerdo a antecedentes sobre la distribución de gas licuado en la XIa. Región alcanza en el año 1.981 a 1.178 ton.

Es razonable pensar que el medio por el cual se transporta este producto no variará por cuanto su transporte corresponde a "Cabotaje especializado".

En cuanto a las perspectivas de intercambio de productos a futuro en las regiones es difícil de predecir; sin embargo se podría señalar que ha surgido la idea de que gran parte de la producción ovina y lana de la XIa. Región podría ser llevada a Magallanes y desde allí a los cen-

tros de consumo internacionales. El fundamento de esta idea es que dado lo alejado de las rutas marítimas en que se encuentra Puerto Chacabuco, resulta antieconómico entrar a él.

Dada estas expectativas, no nos aventuramos entregando cifras que nos permitan dilucidar un tránsito por este concepto.

2.2.- TRANSITO LOCAL

2.2.1. POBLACION POTENCIAL Y RECURSOS NATURALES POTENCIALES (GANADERO - FORESTAL) EN LA GENERACION DE TRANSITO.

2.2.1.1.- POBLACION POTENCIAL

El presente capítulo está referido a la población potencial que sería capaz de sustentar la zona objeto de estudio, con el fin de determinar el aporte que tendría dicha población al tránsito generado en el sector por el desarrollo de una ruta vial como la propiciada.

Es importante destacar que para la determinación de la población futura en la zona no podemos basarnos en tasas de crecimiento históricas, ya que prácticamente no existe población a excepción de un centenar de personas en Puerto Edén, y pretender hacerlo asignando tasas de crecimiento correspondiente ya sea de la Región de Aisén o Magallanes a dicha población, resulta irreal; debido a que la zona en cuestión tiene una capacidad limitada de sustento

de población por limitantes naturales propias.

En consecuencia, el problema de determinar la población futura de esta región ha debido calcularse en forma distinta, haciéndose preciso para ello poseer ciertos antecedentes que dicen relación, principalmente, con la capacidad de uso de los suelos y bosques, que serían en definitiva los que atraerían sin duda el asentamiento de población con el fin de explotar y obtener beneficios de aquellos recursos naturales hasta hoy inexplorados. En suma, las cifras de población futura que más adelante se exponen han debido, pues, estimarse sobre la base de terrenos aprovechables en la crianza de ganado mayor, aceptando que por la calidad de los suelos clase V a VII se requiere para una explotación racional de un número determinado de personas.

Los antecedentes que dicen relación con la superficie aprovechable de terrenos aptos para campos en la crianza pecuaria, es inexistente, no obstante y debido a este hecho se ha realizado para este trabajo estimaciones de estas áreas, que servirán de base para este estudio.

La metodología adoptada para dichas estimaciones es quizá muy rudimentaria, pero indudablemente, tienen el valor de ser los primeros datos entregados al respecto.

Este trabajo consistió en ver las fotografías aéreas bajo el estereoscopio de tal

forma que al producirse el efecto de estereoscopia (visión espacial) se iban marcando aquellas áreas que se presentaban planas o levemente onduladas.

Las áreas consideradas corresponden a terrenos adyacentes al camino, abarcando una superficie de terrenos aptos para la crianza de ganado de 50.000 hás. (terrenos planos o levemente ondulados). Dentro de esta extensión puede hacerse una división considerando los mismos tramos ya tratados en otros capítulos, específicamente en "Priorización de Tramos" y "Costos de Construcción". Tales tramos son:

1er. Tramo: PTO. YUNGAY-PUNTA CHILL (paso Charteris).

Superficie terrenos : 31.000 hás.

2do. Tramo: PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL

Superficie terrenos : 14.000 hás.

3er. Tramo: FIORDO PEEL - PUERTO NATALES

Superficie terrenos: 5.000 hás.

Cabe indicar que en las cantidades señaladas, por falta de material fotográfico no están consignados aquellos terrenos ubicados en la costa oriental de la Angostura Inglesa hasta el Fiordo Reindeer; así como tampoco los terrenos ubicados en una península sin nombre cuyos límites naturales son:

NORTE : Fiordo Europa

SUR : Estrecho Andrés

ESTE : Canal ancho o Wide

OESTE : Fiordo Fuentes y parte continental.

Por otra parte, no han sido consi
derados aquellos terrenos que pudiesen ser apro
vechables a partir de los 51º lat. Sur, hasta
la Península Antonio Varás inclusive. En esta
Península las característiac orográficas y cli
máticas varían notablemente, con respecto a la
zona que le antecedió, correspondiendo a los
faldeos orientales de la Cordillera Patagónica
donde se vislumbra ya la pampa. Estimándose una
superficie de terrenos con dichas característi
cas de 40.000 hás.

Con la metodología utilizada hemos
determinado aquellas áreas que se presentan pla
nas o levemente onduladas, desestimando aque-
llas áreas cuya constitución topográfica es más
accidentada (faldas de cerros, de pendiente en
sentido transversal no muy fuerte y lomajes) y
que desafortunadamente no son posible de visua
lizar en el instrumento (estereoscopio) por la
exageración que produce éste en el sentido ver
tical de la visual. Sin embargo, estas áreas
podrían ser aptas para la ganadería ya que en
el sistema de clasificación para suelos entra-
rían en la clase VI.

Como estas superficies no han si-
do dimensionadas, hemos debido recurrir a la
búsqueda de algún método que satisfaga esta
necesidad, pudiendo adoptarse aquella de apli-
cación de porcentaje sobre el valor obtenido en

superficies planas y que serían sobre la base del conocimiento que se tiene de la zona, adquirido principalmente en el sobrevuelo realizado en el sector; indudablemente este método no sería el más eficaz ya que la visión que se obtiene en este tipo de reconocimiento es muy generalizada.

Como consecuencia de lo anterior, hemos recurrido a la cooperación de "Bienes Nacionales", XI Región, quién nos ha apoyado concretamente a través de entrega de resultados obtenidos en mensuras realizadas a un sector que corresponde a la parte norte de la zona en estudio, específicamente a los valles formados en las desembocaduras de los ríos Bravo y Pascua y curso medio de éste último, además valles en los fiordos Ventisquero y Landgreen y terrenos ubicados sobre la costa Sur (en su parte oriental) del canal Baker (fiordo Calen) hasta alcanzar el fiordo Angamos.

De esta manera hemos obtenido dos valores determinados de forma distinta, siendo el de Bienes Nacionales un dato más real por la aplicación de mejor tecnología en la estimación de dichas áreas; restando por realizar una comparación de los resultados y aplicar un "factor de corrección" a las estimaciones logradas a través del método de estereoscopía, que describimos anteriormente.

El procedimiento es como sigue:

$$F_c = \frac{V_2}{V_1}$$

V_1 = Superficie obtenida sobre fotografías aéreas : 9.520 hás.

V_2 = Superficie mensurada por Bienes Nacionales : 24.910 hás.

F_c = Factor de corrección.

$$F_c = \frac{24.910}{9.520} = 2,62$$

Considerando que Bienes Nacionales en las mensuras realizadas sólo ha considerado los terrenos que actualmente son ocupados por pobladores, desatendiendo a aquellos que pudiesen ser aprovechados, por lo que arbitrariamente consideramos un $F_c = 3$.

De esta forma obtenemos el total de hás., que serían:

$$50.000 \times 3 = 150.000 \text{ hás.}$$

Haciendo el desglose correspondiente para los 3 tramos en consideración, tenemos:

Tramo 1: 93.000 hás.

Tramo 2: 42.000 hás.

Tramo 3: 15.000 hás.

150.000 hás.

Al tramo 3 faltaría por adicionar le las 40.000 hás correspondiente a la Península Antonio Varas; de esta forma obtenemos 55.000 hás. para dicho tramo aumentando el valor global a 190.000 hás.

Obtenidos los resultados en cuanto a superficie aprovechable de terrenos aptos

para crianza de ganado bovino (que sería el que resiste mejor las condiciones ambientales de la zona costera, caracterizada por una alta precipitación) procederemos a estimar la población potencial.

A partir del total de há.s. (190.000 há.s.) estimadas, habría que descartarse para efectos de cálculo de población potencial aquellos terrenos que actualmente se encuentran en "explotación" y que corresponden a aquellos mensurados por Bienes Nacionales y ya señalados con anterioridad. Los terrenos en cuestión, suman 24.910 há.s. 25.000 há.s y son ocupados por 18 pobladores con sus respectivas familias; el promedio de há.s por poblador sería de 1.384 há.s.. Señalaremos sí, que en la actualidad muchos de estos pobladores no permanecen en sus predios sino que sólo mantienen un "puesto" en ellos que ocupan en temporadas de verano o viajes ocasionales, debiéndose esto a las condiciones de aislamiento en que se encuentran.

Debemos destacar que aún cuando la Península Antonio Varas se encuentra en explotación, no poseemos antecedentes que digan relación al número de pobladores, así como tampoco de su explotación ganadera, de esta forma la estimación de población potencial la realizaremos según supuesto analizado a continuación

El total de nuevos terrenos aprovechables inmediatos al camino se estima en 125.000 há.s., pero por las razones indicadas más arriba consideraremos las 40.000 há.s. de la

península Antonio Varas como terrenos nuevos; quedando un total de 165.000 hás. en las cuales podrían radicarse unos 82 pobladores con sus respectivas familias, calculando alrededor de 2.000 hás. por familia. Se ha considerado que a cada poblador se le asignaría dicha extensión de terreno, en vista de que se trata de terrenos relativamente pobres en donde por un lado los suelos planos tienen graves deficiencias de drenajes (mallines), que para transformarlos en praderas para la ganadería tradicional tiene un alto costo; por otra parte los terrenos ondulados y laderas de cerros presentan una escasa formación de suelos sobre una base rocosa, aflorando ésta muchas veces a la superficie lo que hace suponer un empobrecimiento en cuanto a pastos naturales.

En suma, la población de toda esta zona alcanzaría por concepto de crianza pecuaria a 100 pobladores; considerando como promedio del núcleo familiar 5 personas obtendremos una población potencial de 500 personas.

A continuación, procederemos a realizar el desglose de la población potencial total en los tramos que se han considerado:

Tramo 1: 25.000 hás	=	18 pobladores
68.000 hás	=	<u>34 pobladores</u>
		52 pobladores
Tramo 2: 42.000 hás	=	21 pobladores
Tramo 3: 55.000 hás	=	27 pobladores
		<u>100 pobladores</u>
		=====

Una vez obtenida la población potencial para la zona en estudio, se procederá a estimar la generación de tránsito que ésta traería consigo, mas debemos para ello basarnos en una serie de supuestos que se señalarán a continuación:

- Cada familia requerirá viajar a centros poblados de importancia para satisfacer necesidades de abastecimiento, salud, educación u otras.
- De acuerdo a la ubicación en que se encuentre situado el predio, la familia podrá viajar hacia el norte (Puerto Yungay, Cochrane, etc.) o bien al Sur (Puerto Natales, Punta Arenas).
- Basándose en lo anterior se puede deducir que no todos los pobladores harían uso del camino en su totalidad, sino en forma parcial; de manera que se analizará el tránsito generado en los distintos sectores o tramos, pudiendo darse de la siguiente forma:

Tramo 1: Todo el tránsito de vehículos hacia el Norte. (100%).

Tramo 2: 50% del tránsito hacia el Norte y 50% hacia el Sur.

Tramo 3: 100% hacia el Sur.

- Hipotéticamente diremos que cada familia realizará un promedio de 3 viajes hacia los centros poblados (norte o sur), en el año, entendiéndose éstos de ida y retorno, lo cual

deberá tenerse presente para la estimación del T.M.D.A.. Por ahora no se considerará la variación en el número de viajes que pudiesen producirse a través del tiempo.

En el gráfico siguiente se indican los T.M.D.A. para los distintos sectores:

TRANSITO POR SECTORES (TRAMOS)

SECTORES	Nº POBLADORES	Nº VEHICULOS	TOTAL VEHICULOS	T.M.D.A.
SECTOR 1	52	312	375	1,03
SECTOR 2	21	126	126	0,35
SECTOR 3	27	225	225	0,62

2.2.1.2. RECURSOS NATURALES POTENCIALES (GANADERO-FORESTAL)

A.- EXPLORACION GANADERA

De acuerdo con la información ex-puesta en capítulo anterior, se establece que la región en estudio tiene cierta posibilidad de desarrollo en una actividad económica, tal es, la explotación de los suelos para la ganadería.

Dicha explotación ganadera debe generar en consecuencia un movimiento de vehículos de carga sobre la ruta.

La estimación de tránsito por el desarrollo de la actividad pecuaria exige deter-minar su producción dentro de la zona de influen

cia, la que se realizará sobre la base de algunos supuestos ya mencionados en capítulo anterior y otros. Tales supuestos son:

- 1.- Dada la extensión asignada a cada poblador (2.000 hás.) vemos que los predios serán capaces de sustentar en su mejor momento y de máxima capacidad 200 animales vacunos; se considerará para ésto que un animal vacuno requiere de 10 hás. anuales; indicadas con anterioridad sus limitaciones en cuanto a capacidad de uso de los suelos, además de condiciones climáticas extremadamente rigurosas.
- 2.- En cuanto a la dotación inicial de ganado, su pondremos que cada predio comenzaría su actividad ganadera con 50 cabezas. Con este antecedente y aplicando niveles de producción alcanzado por zonas similares, XIa. Región, se ha calculado la dotación futura.
- 3.- Se adoptará una tasa de crecimiento anual para la masa bovina del 12%, ésto considerando que durante los tres primeros años los pobladores mantienen el 100% de la producción en sus predios, y a partir del 4to. año la producción anual se reparte, en un 50% para aumentar la masa ganadera y el restante para exportación o venta.

Cabe destacar que si la tasa de crecimiento anual de la masa ganadera parece baja, es porque se ha considerado una mortalidad y consumo local muy fuerte.
- 4.- El valor base para los cálculos de tránsito

es el que corresponde a vehículos pesados car gados (camión de 10 toneladas), cuyo número se determina a partir de la producción que ex porta (vende) la zona de influencia; conside rando que un camión de esta característica es capaz de transportar 15 animales vacunos por viaje. Existirá una variación entre el núme ro de vehículos cargados y totales como consecuencia de los viajes de retorno, por lo que supondremos un porcentaje de utilización de 50%.

- 5.- El aporte entregado por la explotación ganadera al tránsito será determinado a partir de los distintos sectores o tramos del camino, de manera de hacer más racional su uso. Suponiendo que el ganado bovino será exportado de la zona de influencia y llevado, tramo 1: hacia el norte; tramo 2: 50% hacia el norte y 50% al sur; tramo 3: hacia el Sur. Plantea da la situación de esta manera vemos que los tramos 1 y 3 son incrementados por el aporte que entrega el tramo 2 al tránsito de dichos sectores.

Como consecuencia de los supuestos datos se tiene que:

- Area de los terrenos por pobladores : 2.000 hás
- Tasa de crecimiento anual de la masa ganadera: 12%
- Porcentaje de la producción anual de ganado para venta: 50% a partir del 4to. año.
- Uso de terreno que requieren anualmente los animales: 0,10 animales/hás.

- Dotación o capacidad máxima por predio : 200 vacunos.

En base a estos valores iniciales se puede determinar año a año, el número de cabezas de ganado vacuno que venderá cada tramo o sector, que en definitiva nos servirá para determinación del T.M.D.A.

Para los tres primeros años se tendrá:

$$V_i \times (1 + i)^n = (*) V_f$$

En donde: V_i = Dotación inicial

i = Tasa de crecimiento anual (12%)

n = número de años

V_f = masa ganadera en cada año

A partir del 4to. año se tendrá:

$$V_i \times (1 + i \times 0,5 i)^n = V_f$$

V_i = a valor (*) V_f en 3er. año.

TRAMO 1 : PUERTO YUNGAY - PUNTA CHILL (PASO CHARTERIS)

La explotación ganadera se realiza en 93.000
hás. (52 predios).

Dotación inicial ganado : 50 x 52= 2.600 cabezas

Dotación máxima ganado :200 x 52=10.400 cabezas

AÑO	MASA GANADERA	VENTA ANUAL	NUMERO CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	T.M.D.A.
0	2,600	--	---	---	---	---
1	2.912	--	---	---	---	---
2	3.261	--	---	---	---	---
3	3.653	--	---	---	---	---
4	3.872	219	15	50	30	0,08
5	4.104	232	15	50	30	0,08
6	4.351	246	16	50	32	0,09
7	4.612	261	17	50	34	0,09
8	4.888	277	18	50	36	0,10
9	5.182	293	20	50	40	0,11
10	5.492	311	21	50	42	0,12
11	5.822	330	22	50	44	0,12
12	6.171	349	23	50	46	0,13
13	6.542	370	25	50	50	0,14
14	6.934	392	26	50	52	0,14
15	7,350	416	28	50	56	0,15
16	7.791	441	29	50	58	0,16
17	8.259	467	31	50	62	0,17
18	8.754	496	33	50	66	0,18
19	9.279	525	35	50	70	0,19
20	9.836	557	37	50	74	0,20
21	10.400	616	41	50	82	0,22
22	10.400	1.248	83	50	166	0,45

A partir del año Nº 22 el T.M.D.A. permanece cons
tante, debido a que se ha colmado la capacidad de los pre
dios, debiéndose vender toda la producción anual.

OBSERVACION: De los 52 predios que considera este tramo hay 18
que no tienen las 2.000 hás. según supuesto hecho y
por lo que su dotación máxima de ganado debería ser
la correspondiente a 1.384 hás. que contempla cada
uno como promedio; sin embargo, se estima con una
dotación igual de ganado, dado que son predios ac-
tualmente en explotación y suponemos de mejor cali-
dad.

TRAMO 2: PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL

La explotación ganadera en este tramo es la que se realiza en 42.000 hsa. (21 predios).

Dotación inicial de ganado : $50 \times 21 = 1.050$ cabezas

Dotación máxima de ganado : $200 \times 21 = 4.200$ cabezas

AÑO	MASA GANADERA	VENTA ANUAL	NUMERO CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	T.M.D.A.
0	1.050	---	---	---	---	---
1	1.176	---	---	---	---	---
2	1.317	---	---	---	---	---
3	1.475	---	---	---	---	---
4	1.564	89	6	50	12	0,03
5	1.658	94	6	50	12	0,03
6	1.757	99	7	50	14	0,04
7	1.862	105	7	50	14	0,04
8	1.974	112	7	50	14	0,04
9	2.093	118	8	50	16	0,04
10	2.218	126	8	50	16	0,04
11	2.351	133	9	50	18	0,05
12	2.492	141	9	50	18	0,05
13	2.642	150	10	50	20	0,05
14	2.800	159	11	50	22	0,06
15	2.968	168	11	50	22	0,06
16	3.146	178	12	50	24	0,07
17	3.335	189	13	50	26	0,07
18	3.535	200	13	50	26	0,07
19	3.747	212	14	50	28	0,08
20	3.972	225	15	50	30	0,08
21	4.200	249	17	50	34	0,09
22	4.200	504	34	50	68	0,19

TRAMO 3: FIDRDO PEEL - PUERTO NATALES

La explotación ganadera en este tramo es la que se realiza en 55.000 hás. (27 predios).

Dotación inicial ganado: $50 \times 27 = 1.350$ cabezas

Dotación máxima ganado : $200 \times 27 = 5.400$ cabezas

AÑO	MASA GANADERA	VENTA ANUAL	NUMERO CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	T.M.D.A.
0	1.350	---	---	---	---	---
1	1.512	---	---	---	---	---
2	1.693	---	---	---	---	---
3	1.897	---	---	---	---	---
4	2.010	114	8	50	16	0,04
5	2.131	121	8	50	16	0,04
6	2.259	128	9	50	18	0,05
7	2.394	136	9	50	18	0,05
8	2.538	144	10	50	20	0,05
9	2.690	152	10	50	20	0,05
10	2.852	161	11	50	22	0,06
11	3.023	171	11	50	22	0,06
12	3.204	181	12	50	24	0,07
13	3.397	192	13	50	26	0,07
14	3.600	204	14	50	28	0,08
15	3.816	216	14	50	28	0,08
16	4.045	229	15	50	30	0,08
17	4.288	243	16	50	32	0,09
18	4.545	257	17	50	34	0,09
19	4.818	273	18	50	36	0,10
20	5.107	289	19	50	38	0,10
21	5.400	320	21	50	42	0,12
22	5.400	648	43	50	86	0,24

TRANSITO POR SECTORES (TRAMOS)

A Ñ O	T. M. D. A.		
	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3
0	----	----	----
1	----	----	----
2	----	----	----
3	----	----	----
4	0,10	0,03	0,06
5	0,10	0,03	0,06
6	0,11	0,04	0,07
7	0,11	0,04	0,07
8	0,12	0,04	0,07
9	0,13	0,04	0,07
10	0,14	0,04	0,08
11	0,15	0,05	0,09
12	0,16	0,05	0,10
13	0,17	0,05	0,10
14	0,17	0,06	0,11
15	0,18	0,06	0,11
16	0,20	0,07	0,12
17	0,21	0,07	0,13
18	0,22	0,07	0,13
19	0,23	0,08	0,14
20	0,24	0,08	0,14
21	0,27	0,09	0,17
22	0,55	0,19	0,34

B.- EXPLORACION FORESTAL

En la zona de estudio, se han detectado y definido áreas con suelos de aptitudes ganaderas y a partir de su explotación se ha determinado el tránsito generado en los sectores. Pues, del mismo modo, para la determinación de la explotación forestal en la zona de influencia del camino debemos disponer de un catastro de los recursos forestales existentes, desgraciadamente este no existe. Debido a este hecho nos hemos visto en la necesidad de estimar estos recursos, principalmente, sobre la base de fotografías aéreas.

La metodología adoptada en la estimación de los recursos forestales es la misma que se utilizó en la determinación de áreas planas o levemente onduladas ya descrita en capítulo referido a Población Potencial, siendo válida ésta, para aquellos bosques que se desarrollan en el fondo de quebradas y valles, por lo que para la determinación de aquellos bosques que se desarrollan en las faldas de los cerros y quebradas, nos hemos basado en los escasos antecedentes obtenidos y que se refieren al límite que estos pueden alcanzar. El límite ordinario del bosque no excede de los 50 mts. sobre el nivel del mar; sin embargo, en aquellos lugares abrigados de los vientos dominantes y quebradas puede alcanzar hasta 200 a 300 mts. sobre dicho nivel.

Apoiados en esos antecedentes se definieron tres categorías de bosque: Alta, Media y Baja considerando para la Alta, 200 mts. y para la Media y Baja, 100 y 50 mts. respectivamente. De esta forma el cálculo para la determinación de las hectáreas de bos

que consistió en medir la distancia horizontal durante la cual se desarrollaba un determinado bosque y en casillarlo luego dentro de alguna de las categorías dadas.

A continuación, se entregan los valores alcanzados para los distintos tramos que se han venido considerando, estos son:

Tramo 1 : 14.000 hás.

Tramo 2 : 5.000 hás.

Tramo 3 : 500 hás.

Se aprecia que el Tramo 3 presenta un muy bajo valor respecto de los otros dos, se debe esto, a que de sólo un pequeño sector de este tramo (30 Km. de trazado aproximadamente) se poseen fotografías aéreas. Dado que las características forestales se mantienen (más aun, mejoran), hasta alcanzar la parte llana por así decirlo de la Península Antonio Varas (que se presenta prácticamente sin vegetación arbórea) hemos estimado a través de una simple proporción la cantidad de hectáreas que tendría dicho tramo, alcanzando en suma a 5.000 hás.

Dimensionadas las áreas para los distintos tramos o sectores, se procederá a hacer referencia a los principales aspectos que deben considerarse en la explotación de estos recursos.

La explotación de los recursos forestales no podrá llevarse a cabo en la totalidad de superficies estimadas, por lo que con la cooperación de CONAF hemos estimado que un 30% de dicha superficie sería aprovechable o tendría valor comercial. Se ha considerado este valor, ya sea porque los bosques pre

sentan problemas de desarrollo (achaparrados), de sobremadurez o simplemente que la explotación de ciertas áreas se haga imposible por motivos de accesibilidad, protección contra la erosión, u otros.

Se ha adoptado un rendimiento por hectárea de 1.000" (rendimientos obtenidos en el litoral, XIa. Región. Datos entregados por CONAF), por lo que tendríamos.

Tramo 1 :	14.000 x 0,30 x 1.000 =	4.200.000"
Tramo 2 :	5.000 x 0,30 x 1.000 =	1.500.000"
Tramo 3 :	5.000 x 0,30 x 1.000 =	1.500.000"
		7.200.000"
		=====

Se considera un ciclo de rotación medio de las especies, de 40 años (o sea, que a partir del año número 41 se podrá comenzar a explotar los bosques reforestados (2º corte). Por lo tanto, la explotación anual con un rendimiento sostenido alcanzaría los siguientes valores:

Tramo 1 :	4.200.000 : 40 =	105.000" anuales
Tramo 2 :	1.500.000 : 40 =	37.500" anuales
Tramo 3 :	1.500.000 : 40 =	37.500" anuales

Lo anterior nos indica, que los distintos tramos serían explotados suficientemente con unos 4 ó 5 aserraderos del tipo mediano (rústico) y móvil; desglosados de la siguiente manera:

Tramo 1 :	2 ó 3 aserraderos
Tramo 2 :	1 aserradero
Tramo 3 :	1 aserradero

Consideraremos que un camión de 10 ton. es capaz de transportar 600" por viaje. Por los viajes vacíos o de retorno se considerará un factor de utilización (relación entre camiones cargados y totales) del 50%.

El tránsito generado en los distintos sectores o tramos por la explotación maderera, tendría según sea el tramo, un destino que puede ser norte o sur. De esta manera, se considera que el tránsito generado por el tramo 1, va todo al norte; el del Tramo 2, un 50% al norte y el otro 50% al sur; y el del tramo 3, todo al sur. Por lo anterior, vemos que se produce un incremento del tránsito en los tramos 1 y 3 por el aporte que les hace el Tramo 2.

En el gráfico siguiente, se indican los T.M.D.A. para los distintos sectores.

TRANSITO POR SECTORES (TRAMOS)

SECTORES	EXPLORACION ANUAL	Nº CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	TMDA.
SECTOR 1	105.000"	175	50	413	1,13
SECTOR 2	37.500"	63	50	126	0,35
SECTOR 3	37.500"	63	50	189	0,52

2.2.2. DETERMINACION DE TRANSITO GENERADO A PARTIR DEL ABASTECIMIENTO Y PRODUCCION DE LAS LOCALIDADES DE PUERTO EDEN Y CALETA TORTEL.

En cuanto al abastecimiento de Puerto Edén y Caleta Tortel, destino y cantidades de la

producción generada en dichas localidades, es de nuestro conocimiento que la Empresa Marítima del Estado, (Empremar) presta un servicio de transporte mensual, (Punta Arenas, Puerto Edén, Caleta Tortel, Puerto Montt) cuyas estadísticas en el año 1.81, son las que se indican a continuación:

- a1) Carga llegada desde Puerto Edén (cajones y sacos de cholgas y estacas de ciprés): 28.412 Kgs.
- a2) Carga desde Punta Arenas-Puerto Edén (víveres, leche, bencina, etc.): 40.027 Kgs.
- b1) Carga llegada desde Caleta Tortel (estacas de ciprés) : 65.088 Kgs.
- b2) Carga desde Punta Arenas-Caleta Tortel (víveres, materiales de construcción, bencina, otros): 90.395 Kgs.

Se supone a partir del movimiento de carga de ingreso y salida de estas localidades, debería producirse una vez habilitado el camino un tránsito sobre él; pero dado que Caleta Tortel se verá integrada en fecha no muy lejana al resto de la Región y posteriormente al país, por la construcción de la Carretera Longitudinal Austral, la que llegará hasta Puerto Yungay; por lo que dicha localidad no necesitará abastecerse como así tampoco sacar sus productos hacia Magallanes, puesto que estará más ligada a la Región a que pertenece, siendo más lógico que sea ésta la que la abastezca y a la vez reciba su producción.

Por lo expuesto sólo nos resta determinar el tránsito que generaría Puerto Edén por el movimiento de carga que muestra. En el cuadro siguiente se entregan los valores de T.M.D.A. alcanzado por éste concepto:

TOTAL CARGA (TON)	Nº CAMIONES	% UTILIZ.	TOTAL CAMIONES	T.M.D.A.
70	7	85	9	0,025

3.- PROYECCION DEL TRANSITO

Definido el valor del T.M.D.A. que podría llegar a ser captado por el camino se procede a estimar con los antecedentes que se disponen (P.G.B.R P.G.B.T.R., parque automotriz, población y carga) una probable tasa de crecimiento anual para el tránsito.

La estimación de la demanda de tránsito a futuro es un proceso que reviste bastante incertidumbre ya que la información de que se dispone es insuficiente, no cubriendo todas las variables o aspectos que permitan analizar en forma certera el comportamiento del tránsito.

Como se explicó con anterioridad la tasa de vencimiento adoptada será aplicada al tránsito de paso que tendría la ruta en estudio sin ser considerado aquel tránsito generado a partir de la población potencial y recursos naturales potenciales.

En definitiva, la tasa de crecimiento, que adoptaremos para el tránsito a lo largo del tiempo que se considere será estimada sobre la base de las tasas de crecimiento que han experimentado las variables y que a continuación se detallan:

a.- Crecimiento de la Población

Desde el punto de vista de su relación con el aumento del tránsito, las cifras del crecimiento poblacional son las más conservadoras. En efecto, entre Junio de 1979 y Junio de 1980 la población regional creció a una tasa anual de 1,62%, según estimación I.N.E. XIIa. Región, 1981.

Sin embargo, el crecimiento regional, está fuertemente influenciado por la tasa de aumento de la población de la Provincia de Magallanes (que alcanza un valor de 1,8%); el cual se aproxima bastante a la tasa nacional (1,82%); pero que de todas formas sigue siendo muy conservador.

PROYECCION DE LA POBLACION REGIONAL (XIIa. REGION)

A Ñ O	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
POBLACION (miles de Pers.)	113,1	115,1	117,2	119,4	121,6	123,7	125,9	182,2	130,4

FUENTE : I.N.E. años 1980 - 1985 y 1990

ODEPLAN, interpolación años intermedios

Según la proyección de la población que entrega el cuadro, obtenemos una tasa anual de crecimiento de 1,8%.

b.- Evolución del P.G.B.R. (Producto Geográfico Bruto Regional) y del P.G.B.T.R. (Producto Geográfico Bruto transporte Regional).

Un indicador representativo de la actividad económica es el P.G.B. el cual está íntimamente relacionado con los volúmenes totales de transporte.

EVOLUCION HISTORICA DEL PRODUCTO (MILES DE \$ DE 1977)

AÑO	P.G.B.R.	Δ % ANUAL	P.G.B.T.R.	Δ % ANUAL	% P.G.B.T.R. S/P.G.B.R.
1974	8.133.353	--	230.858	--	2,8
1975	6.446.546	-20,7	200.969	-13,0	3,1
1976	6.440.042	- 0,1	219.764	9,4	3,4
1977	6.830.804	6,1	265.465	20,8	3,9
1978	7.241.391	6,0	319.948	20,5	4,4
1979	7.623.614	5,3	345.770	8,1	4,5
1980	9.625.037	26,3	376.118	8,8	3,9

FUENTE : SERPLAC XIIa. REGION

Respecto al P.G.B.R., como se puede apreciar en el cuadro a partir del año 1977 se produce una recuperación con respecto al año 1976, pero sin alcanzar los valores anteriores al período de baja, hasta solo el año 1980 en donde es sobrepasado el valor máximo de esta corta serie histórica, que corresponde al año 1974.

Tendremos dos fuentes de información para determinar la tasa de crecimiento:

- 1.- Considerar la serie completa, es decir entre los años 1974 y 1980 que nos daría una tasa anual de un 2,8%.
- 2.- Considerar a partir de 1976 que es el año que presenta el valor más bajo de la serie y que a partir del año que de inmediato le sucede (1977) se observa una recuperación. En este caso la tasa de crecimiento anual alcanza al 10.6%.

Como se puede observar no existe ninguna relación en los valores alcanzados.

Ahora respecto del P.G.B.T.R. la tasa media de crecimiento anual para el período 1980/1974 alcanza a un 8,5%.

c.- Tasa de motorización

La tasa de motorización es un índice aceptable para efectuar proyecciones del tránsito.

En 1979, el parque de vehículos motorizados regional alcanza a 19.215. Respecto de 1978 el parque aumentó en 6,3% y en relación a 1970 lo hizo en 103%.

La tendencia por lo tanto del parque automotriz regional entre 1970 y 1979 presenta una tasa media de crecimiento global del 8,2% anual.

d.- Evolución de la carga ofertada al transporte

Los valores totales de carga movilizada durante 1980 por los sistemas competitivos, fue de 150.388 tón. métricas, cifra superior en 43,3% a la de 1979 y la más alta del período 1970-1980. De ella 113.643 tón. ingresaron y 36.745 tón. salieron, aumentando en 28,5% y 121,9% con respecto a 1979, respectivamente.

Desde otra perspectiva se tiene que la carga total ingresada a la Región aumentó desde 92.124 tón. en 1970 a 113.643 en 1980, es decir 23,4%.

La carga salida a su vez lo hace desde 19.701 ton. a 36.745 ton., vale decir en 86,5%.

En general, la tasa de crecimiento de oferta de carga experimentada por la Región alcanza al 3% anual, en el período 1970 - 1980.

CARGA GENERAL MOVILIZADA INTERREGIONAL

AÑO	CAMINERO			MARITIMO			AEREO			TOTAL		TOTAL
	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	DESEMBARQUE	EMBARQUE	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	TOTAL	ENTRADA	SALIDA	
1970	—	—	—	89.609	17.466	107.075	2.515	2.235	4.750	92.124	19.701	111.825
1971	—	—	—	89.550	14.589	104.139	3.271	2.374	5.645	92.821	16.963	109.784
1972	344	135	479	88.975	17.208	106.183	2.484	1.223	3.707	91.803	18.566	110.369
1973	4.559	370	4.929	85.535	14.950	100.485	3.334	1.406	4.740	93.428	16.726	110.154
1974	5.059	2.024	7.083	91.125	13.114	104.239	3.020	1.245	4.265	99.204	16.383	115.587
1975	10.396	5.116	15.512	66.801	9.635	76.436	1.742	827	2.569	78.939	15.578	94.517
1976	16.997	7.347	24.344	51.560	5.152	56.712	1.856	840	2.696	70.413	13.339	83.752
1977	18.506	7.290	25.796	62.168	8.481	70.649	2.319	847	3.166	82.993	16.618	99.611
1978	14.466	5.827	20.293	76.310	11.564	87.874	2.790	707	3.497	93.566	18.098	111.664
1979	12.960	5.121	18.081	72.551	10.783	83.334	2.913	654	3.567	88.424	16.558	104.982
1980	6.199	2.260	8.459	104.389	34.063	138.452	3.055	422	3.477	113.643	36.745	150.388

FUENTE : SERPLAC . Xlla. Región

NOTA : En lo concerniente al Transporte Marítimo de carga , no se han considerados aquellas correspondientes a Comercio Exterior y Cabotaje Especializado .

Conclusiones de la Proyección Estadística

Sobre la base de los antecedentes estadísticos expuestos, apreciamos que existe una gran disparidad de resultados entre una variable y otra; además, que en una misma variable se observa que no existe una tendencia global definida, presentándose en general las cortas series estadísticas con una gran discontinuidad.

Por lo expuesto, se hace practicamente imposible determinar una tasa de crecimiento del tránsito pero para efectos de pronósticos se hace preciso establecer un valor; de esta manera, se prevee en forma estimativa una tasa acumulativa probable de aumento anual del 5% para todo el período de estudio considerado.

4.- DISTRIBUCION DE FLUJOS POR RUTA

Los pasos que se habían seguido hasta el momento estaban orientados a definir un tránsito de paso base sobre la ruta y luego su proyección a futuro apoyados específicamente en aquellos flujos de carga movilizadas por camiones de 10 tón. y automóviles que utilizan en la actualidad dos rutas alternativas: vía Marítima por territorio chileno a través del sistema de transbordadores y Vía terrestre por territorio Argentino.

Habilitada la carretera Longitudinal Austral la distribución de flujos para los viajes extrarregionales podrá realizarse por tres rutas alternativas, que son:

RUTA 1 : CARRETERA LONGITUDINAL AUSTRAL

RUTA 2 : VIA TRANSBORDADORES (PTO. NATALES-PTO. MONTT)

RUTA 3 : VIA TERRITORIO ARGENTINO

La probabilidad de viajes por las rutas alternativas (distribución de flujos), se hace muy difícil de estimar; sin embargo se consideran los principales postulados que en definitiva pueden inclinarse por una u otra ruta, éstos son:

a.- Costo directo a precios de mercado del viaje entre Punta Arenas y Osorno.

Determinados los costos de operación para las distintas rutas alternativas, observamos que se obtienen economías operacionales utilizando la ruta por territorio Argentino, luego por la Carretera Austral y por último la ruta marítima, vía transbordadores.

b.- La utilización del transbordador presenta una incidencia financiera para el transportista, por el pago inmediato del servicio, en comparación con la formación de un fondo de amortización para su propio vehículo.

Basándonos en lo expuesto, se obtiene una mayor ventaja comparativa, al utilizar la ruta por territorio Argentino, luego por la Carretera Longitudinal Austral y por último, a través del sistema de transbordadores.

c.- La Carretera Longitudinal Austral en su primera etapa, está especificada para camiones de no más de dos ejes, en tanto que las otras rutas permiten la operación de camiones mucho mayores. Esta, en calidad de CAMINO DE PENETRACION, requiere durante los primeros años de operación un tratamiento cuidadoso por el asentamiento de terraplenes, fajas de drenaje o derrumbes, de tal forma, que el transporte pesado hacia este camino sólo después de un tiempo captará una atracción creciente del flujo total de carga.

d.- Referente a los tiempos de viaje y comodidades para el usuario, veremos que ninguna de las tres rutas se puede considerar como la más óptima.

El viaje por medio de los transbordadores, está supeditado a horarios, presentando el inconveniente más significativo para la utilización del transbordo entre Puerto Natales y Puerto Montt; además que la navegación por esos parajes (canales patagónicos) no siempre es fácil; está además el obstáculo que representa el Golfo de Penas.

En cuanto a la utilización de la Carretera Longitudinal está el hecho de que son muchos los fior
dos que hay que salvar con transbordos cortos, no exis
tiendo ninguna esperanza de desestimar éstos, impi
diendo por tal motivo, la Transitabilidad por vía que
sea completamente terrestre debiendo ésta ser mixta
(terrestre-marítima), lo que representa una gran mo-
lestia para el usuario.

El camino por territorio Argentino, tiene una prioridad inferior por las dificultades adminis-
trativa del tránsito internacional. Está el hecho también, que la utilización de esta ruta es muy sen-
sible a la situación puntual en que se encuentran las relaciones entre ambos países.

En cuanto a los tiempos mínimos de viaje, se puede observar que el que se realiza por territo-
rio Argentino, requiere del menor tiempo de viaje en relación a las otras dos rutas, las cuales requieren de un tiempo similar

Dado que los postulados analizados son de carácter demostrativos y que no han sido desarrolla-
dos en profundidad, resulta demasiado oneroso preten
der entregar la participación porcentual del flujo to
tal de vehículos que circularía por el Camino Longi-
tudinal Austral una vez habilitado; de tal forma y pa
ra sensibilidad de los resultados, se analizarán dis
tintos porcentajes de total vehicular, estos son: 20,
40, 60 y 80%.

De manera de situarnos en el tiempo, la distribución del flujo vehicular captada por el camino, se hará a partir del año 1.994, en que se conocerá el número de vehículos dado el crecimiento del tránsito estimado. De igual forma, se proyectará en el período 1.994-2.023 (*), con igual tasa de crecimiento, sto es, de un 5% acumulativo anual.

Los resultados obtenidos se exponen en los cuadros siguientes:

(*) Año de término del proyecto, de acuerdo a Vida útil camino

FLUJO TOTAL DE VEHICULOS (T.M.D.A. BASE AÑO 1981 = 30)

AÑO	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Nº VEHICULOS	20425	21441	22519	23645	24821	26053	27372	28741	30145	31526		

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
33211	34234	36681	38515	40441	42313	44566	46815	49156	51414

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
54195	56904	59749	62737	65874	69167	72626	76257	80070	84013

T.M.D.A. PARA UN 20% DEL FLUJO VEHICULAR

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nº VEHICULO	4095	4289	4504	4729	4965	5214	5414	5748	6036	6337
T.M.D.A.	11	12	12	13	14	14	15	16	17	17

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
6654	6987	7336	7705	8088	8473	8913	9363	9831	10323
18	19	20	21	22	22	24	26	27	28

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
10339	11381	11950	12547	13175	13833	14525	15251	16014	16815
30	31	33	34	36	38	40	42	44	46

T.M.D.A. PARA UN 40% DEL FLUJO VEHICULAR

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Nº VEHICULO	8190	8579	9008	9453	9931	10427	10949	11496	12071	12674
T.M.D.A.	22	24	25	26	27	29	30	31	33	35

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	13.308	13.974	14.672	15.406	16.176	16.985	17.824	18726	19.604	20.645
	36	38	40	42	44	47	49	51	54	57

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	21.678	22.762	23.900	25.095	26.350	27.667	29.050	30.505	32.028	33.629
	59	62	65	69	72	76	80	84	88	92

T.M.D.A. PARA UN 60% DEL FLUJO VEHICULAR

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Nº VEHICULO	12055	12868	12011	14131	14896	5441	15402	17247	18157	19072	20007	20942	21877	22812	23747	24682	25617	26552	27487	28422	29357	30292	31227	32162	33097	34032	34967	35902	36837	37772	38707	39642	40577	41512	42447	43382	44317	45252	46187	47122	48057	48992	49927	50862	51797	52732	53667	54602	55537	56472	57407	58342	59277	60212	61147	62082	63017	63952	64887	65822	66757	67692	68627	69562	70497	71432	72367	73302	74237	75172	76107	77042	77977	78912	79847	80782	81717	82652	83587	84522	85457	86392	87327	88262	89197	90132	91067	92002	92937	93872	94807	95742	96677	97612	98547	99482	100417	101352	102287	103222	104157	105092	106027	106962	107897	108832	109767	110702	111637	112572	113507	114442	115377	116312	117247	118182	119117	120052	120987	121922	122857	123792	124727	125662	126597	127532	128467	129402	130337	131272	132207	133142	134077	135012	135947	136882	137817	138752	139687	140622	141557	142492	143427	144362	145297	146232	147167	148102	149037	150072	151007	151942	152877	153812	154747	155682	156617	157552	158487	159422	160357	161292	162227	163162	164097	165032	165967	166902	167837	168772	169707	170642	171577	172512	173447	174382	175317	176252	177187	178122	179057	180092	181027	181962	182897	183832	184767	185702	186637	187572	188507	189442	190377	191312	192247	193182	194117	195052	195987	196922	197857	198792	199727	200662	201597	202532	203467	204402	205337	206272	207207	208142	209077	210012	210947	211882	212817	213752	214687	215622	216557	217492	218427	219362	220297	221232	222167	223102	224037	224972	225907	226842	227777	228712	229647	230582	231517	232452	233387	234322	235257	236192	237127	238062	238997	239932	240867	241802	242737	243672	244607	245542	246477	247412	248347	249282	250217	251152	252087	253022	253957	254892	255827	256762	257697	258632	259567	260502	261437	262372	263307	264242	265177	266112	267047	267982	268917	269852	270787	271722	272657	273592	274527	275462	276397	277332	278267	279202	280137	281072	282007	282942	283877	284812	285747	286682	287617	288552	289487	290422	291357	292292	293227	294162	295097	296032	296967	297902	298837	299772	300707	301642	302577	303512	304447	305382	306317	307252	308187	309122	310057	310992	311927	312862	313797	314732	315667	316602	317537	318472	319407	320342	321277	322212	323147	324082	325017	325952	326887	327822	328757	329692	330627	331562	332497	333432	334367	335302	336237	337172	338107	339042	340077	341012	341947	342882	343817	344752	345687	346622	347557	348492	349427	350362	351297	352232	353167	354102	355037	355972	356907	357842	358777	359712	360647	361582	362517	363452	364387	365322	366257	367192	368127	369062	370097	371032	371967	372902	373837	374772	375707	376642	377577	378512	379447	380382	381317	382252	383187	384122	385057	385992	386927	387862	388797	389732	390667	391602	392537	393472	394407	395342	396277	397212	398147	399082	400017	400952	401887	402822	403757	404692	405627	406562	407497	408432	409367	410302	411237	412172	413107	414042	414977	415912	416847	417782	418717	419652	420587	421522	422457	423392	424327	425262	426197	427132	428067	429002	429937	430872	431807	432742	433677	434612	435547	436482	437417	438352	439287	440222	441157	442092	443027	443962	444897	445832	446767	447702	448637	449572	450507	451442	452377	453312	454247	455182	456117	457052	457987	458922	459857	460792	461727	462662	463597	464532	465467	466402	467337	468272	469207	470142	471077	472012	472947	473882	474817	475752	476687	477622	478557	479492	480427	481362	482297	483232	484167	485102	486037	486972	487907	488842	489777	490712	491647	492582	493517	494452	495387	496322	497257	498192	499127	500062	500997	501932	502867	503802	504737	505672	506607	507542	508477	509412	510347	511282	512217	513152	514087	515022	515957	516892	517827	518762	519697	520632	521567	522502	523437	524372	525307	526242	527177	528112	529047	530082	531017	531952	532887	533822	534757	535692	536627	537562	538497	539432	540367	541302	542237	543172	544107	545042	545977	546912	547847	548782	549717	550652	551587	552522	553457	554392	555327	556262	557197	558132	559067	560002	560937	561872	562807	563742	564677	565612	566547	567482	568417	569352	570287	571222	572157	573092	574027	574962	575897	576832	577767	578702	579637	580572	581507	582442	583377	584312	585247	586182	587117	588052	588987	589922	590857	591792	592727	593662	594597	595532	596467	597402	598337	599272	600207	601142	602077	603012	603947	604882	605817	606752	607687	608622	609557	610492	611427	612362	613297	614232	615167	616102	617037	617972	618907	619842	620777	621712	622647	623582	624517	625452	626387	627322	628257	629192	630127	631062	631997	632932	633867	634802	635737	636672	637607	638542	639477	640412	641347	642282	643217	644152	645087	646022	646957	647892	648827	649762	650697	651632	652567	653502	654437	655372	656307	657242	658177	659112	660047	660982	661917	662852	663787	664722	665657	666592	667527	668462	669397	670332	671267	672202	673137	674072	675007	675942	676877	677812	678747	679682	680617	681552	682487	683422	684357	685292	686227	687162	688097	689032	690067	690992	691927	692862	693797	694732	695667	696602	697537	698472	699407	700342	701277	702212	703147	704082	705017	705952	706887	707822	708757	709692	710627	711562	712497	713432	714367	715302	716237	717172	718107	719042	720077	720962	721927	722862	723807	724742	725677	726612	727547	728482	729417	730352	731287	732222	733157	734092	735027	735962	736897	737832	738767	739702	740637	741572	742507	743442	744377	745312	746247	747182	748117	749052	750087	751022	751957	752892	753827	754762	755697	756632	757567	758502	759437	760372	761307	762242	763177	764112	765047	765982	766917	767852	768787	769722	770657	771592	772527	773462	774397	775332	776267	777202	778137	779072	780007	780942	781877	782812	783747	784682	785617	786552	787487	788422	789357	790292	791227	792162	793097	794032	794967	795902	796837	797767	798702	799637	800572	801507	802442	803377	804312	805247	806182	807117	808052	808987	809922	810857	811792	812727	813662	814597	815532	816467	817402	818337	819272	820207	821142	822077	823012	823947	824882	825817	826752	827687	828622	829557	830492	831427	832362	833297	834232	835167	836102	837037	837972	838907	839842	840777	841712	842647	843582	844517	845452	846387	847322	848257	849192	850127	851062	851997	852932	853867	854802	855737	856672	857607	858542	859477	860412	861347	862282	863217	864152	865087	866022	866957	867892	868827	869762	870697	871632	872567	873502	874437	875372	876307	877242	878177	879112	880047	880982	881917	882852	883787	884722	885657	886592	887527	888462	889397	890332	891267	892202	893137	894072	895007	895942	896877	897812	898747	899682	900617	901552	902487	903422	904357	905292	906227	907162	908097	909032	910067	910962	911927	912862	913807	914742	915677	916612	917547	918482	919417	920352	921287	922222	923157	924092	925027	925962	926897	927832	928767	929702	930637	931572	932507	933442	934377	935312	936247	937182	938117	939052	940087	941022	941957

T.M.D.A. PARA UN 80% DEL FLUJO VEHICULAR

AÑO	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nº VEHICULO	16 540	17157	15,015	15,916	14,562	20,555	21,973	22 092	24442	25,247	
T.M.D.A.	45	47	47	52	54	57	60	63	65	67	

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
26 619	27,943	27,245	30,912	32,353	33,970	35,669	37452	39,225	41,091	
73	77	80	84	89	93	98	103	108	113	

2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
43,356	45,524	47,800	50,190	52 629	55 234	58161	61,600	65,56	67,207
119	125	131	138	144	152	159	167	175	181

C A P I T U L O VIICOSTOS DE CONSTRUCCION CAMINO1.- METODOLOGIA

Para la determinación de los costos de Construcción del camino, han debido cumplirse en primer lugar ciertas etapas, cada una de ellas muy significativas y que han sido desarrolladas con anterioridad (ver "Elección del Trazado"). Si alguna de estas etapas no es realizada, los errores que se cometen pueden ser graves.

Señalaremos a modo de ejemplo, lo que hubiese ocurrido si la determinación de costos de construcción del camino se hubiese efectuado solamente sobre la base de fotografías aéreas.

El trabajo propiamente tal con las fotografías aéreas, se inició una vez que se hubo documentado bastante en materias ligadas a la aerofotometría, haciendo hincapié en que la utilización del estereoscopio se ajusta más a zonas de un relieve suave a moderado, ya que éste hace sobresalir en forma notable los desniveles que se producen en el terreno; pues bien, en una zona como la de estudio, con un modelado fuerte, en que como sello característico muestra un sinnúmero de cerros y cordones montañosos circundados por fiordos o en su defecto, estrechos y profundos valles; éste instrumento entrega una visual que abruma, motivándonos a caer en extrapolaciones poco objetivas con los consiguientes resultados erróneos.

Además, con las etapas o trabajos aludidos (fotografías aéreas, reconocimiento aéreo), se determinó un costo tentativo de construcción del camino, el cual tuvo una notable variación una vez que se efectuó el reconocimiento terrestre a puntos específicos del trazado, ya que se verificó que se estaba considerando un mayor volúmen de obra (relación de roca) del que en realidad existía. De esta manera, se procedió a hacer la corrección en los costos de construcción del camino, con los que en definitiva trabajamos.

Con los antecedentes aportados por cada etapa, se conocen las características del terreno que posee cada uno de los sectores considerados, por lo que se procede a clasificar el terreno de acuerdo al grado de dificultad que presenten. A partir de lo anterior se han definido cuatro tipos de terrenos, que son los siguientes:

- Terreno Llano.....dificultad baja
- Terreno Ondulado Rocoso.....dificultad media
- Terreno Rocoso Acantilado.....dificultad alta
- Terreno Rocoso muy Acantilado...dificultad extrema

Para la determinación de las cantidades de obra por partida y finalmente el costo ml. o costo Km. para cada uno de los terrenos en cuestión, hemos de basarnos en características similares de sectores de caminos construídos en la XIa. Región (Carretera Longitudinal Austral). El Camino Longitudinal Austral, en el tramo Chaitén-Coyhaique (420 Km), que es la primera etapa ya ejecutada de un proyecto que unirá Puerto Yungay con Puerto Varas, en una longitud de 1.267 Kms. aproximadamente. presenta carac-

terísticas similares a sectores correspondientes al área de estudio; de esta manera se han definido aquellos que se muestran más representativos, siendo los que se entregan a continuación:

- Valle Río Bravo (dificultad baja)
- Río Grande - Río Travieso (dificultad media)
- Bifurcación Aeródromo Puyuhuapi - Pampa Segovia (dificultad alta).
- Río Cisnes (km. 32) - Piedra El Gato" (dificultad extrema).

Aquellos sectores, que presentan dificultad intermedia entre un tipo de terreno y otro, son definidos con un valor percentual (Ejemplo: 50% dificultad alta y 50% dificultad media).

La elección de alternativa de camino que surgen en algunos sectores, se hace fundamentalmente sobre la base del menor costo conocido que presentan.

Los precios unitarios adoptados, corresponden al estudio Puerto Yungay - Río Bravo, realizado por la Empresa Consultora Asíntota, a principios del año 1982. Se considera por lo tanto, para la transformación de moneda nacional a dólares, una paridad de 39 \$/US\$.

En los valores que se estimaron, no están incluidos los correspondientes a estudio de proyecto que ascienden a alrededor de 250.000 \$ el Kilómetro.

2.- CLASIFICACION DEL TERRENO Y SU COSTOA.- TERRENO LLANO (DIFICULTAD BAJA)VALLE RIO BRAVO

(7.517,69 ml)

1.- Movimiento de Tierras

	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	VALOR ML
1.1.Apertura de Faja	ML	7.517,69	400	400
1.2.Limpieza de faja	ML	7.517,69	521	521
1.3.Const.Plataforma				
-Corte (Mat.Común) (0,6m ³ /ml)	M ³	4.518	119	72
-Terraplen (4,6 m ³ /ml)	M ³	34.570	380	1.747
1.4.Excav. en roca				
Corte Típico -	M ³	--	727	--
Corte Típico Corregido -				
1.5.Const.de Fosos	M ³	1.223	591	96
1.6.Carp.de Rodado	ML	7.517,69	307	307
1.7.Dren.de Plataf.	ML	805	300	32

2.- Obras de arte menores

2.1.Alcant.1x1mt.	ML	168	4.394	98
2.2.Alcant. 1,5x1,5mt	ML	86	5.670	65
2.3.Puentes Menores	ML	31	173.192	714

COSTO ml: \$ 4.052

COSTO Km. : \$ 4.052.000.-
COSTO Km.corr. ; \$ 4.052.000.-

B.- TERRENO ONDULADO ROCOSO (DIFICULTAD MEDIA)RIO GRANDE - RIO TRAVIESO

(17.142 ml.)

1.- Movimiento de Tierras

	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	VALOR ML
1.1.Apertura de Faja	ML	17.142	400	400
1.2.Limpieza de Faja	ML	17.142	521	521
1.3.Const.Plataforma	M ³	218.610		
-Corte(Mat.Común) (5,0 m3/ml)	M ³	85.729	119	595
-Terraplen (7,5 m3/ml)	M ³	132.881	380	2.946
1.4.Excav. en roca				
Corte Típico (3,52 m3/ml)	M ³	60.372	727	2.560
Corte Típ.Corr. (1,96 m3/ml)	M ³	33.627	727	1.426
1.5. Const. Fosos	M ³	9.076	591	156
1.6.Carp.de Rodado	ML	17.142	307	307
1.7.Dren.de Plataf.	ML	5.686	300	99

2.- Obras de arte menores

2.1.Alcant.1x1 mt.	ML	410	4.394	105
2.2.Alcant.1,5x1,5mt.	ML	190	5.670	63
2.3.Puentes menores	ML	56	173.192	565

COSTO ml: \$ 8.317.-

COSTO Km. : \$ 8.317.000.-

COSTO Km CORREG: \$ 7.183.000.-

C.- TERRENO ROCOSO ACANTILADO (DIFICULTAD ALTA)BIFURCACION AERODROMO PUYUHUAPI - PAMPA SEGOVIA

(7.359,32 ml)

1.- Movimiento de Tierras

	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	VALOR ML
1.1.Apertura de Faja	ML	7.359,32	400	400
1.2.Limpieza de Faja	ML	7.359,32	521	521
1.3.Const.Plataforma	M ³	43.560		
-Corte(Mat.Común) (5,92 m ³ /ml)	M ³	43.560	119	704
-Terraplen (- m ³ /ml)	M ³	--	380	--
1.4.Excav.en roca				
Corte Típico (20,82 m ³ /ml)	M ³	153.199	727	15.134
Medido en Terr. (11,60 m ³ /ml)	M ³	85.368	727	8.433
1.5.Constr. Fosos	M ³	--	591	--
1.6.Carp.de Rodado	ML	7.359,32	307	307
1.7.Dren.de Plataf.	ML	174	300	7

2.- Obras de Arte Menores

2.1.Alcant. 1x1 mt.	ML	163	4.394	97
2.2.Alcant.1,5x1,5mt.	ML	--	5.670	--
2.3.Puentes Menores	ML	10	173.192	235

COSTO ml: \$ 17.405.-

COSTO Km. : \$ 17.405.000.-

COSTO Km.correg. : \$ 10.704.000.-

D.-TERRENO ROCOSO MUY ACANTILADO (DIFICULTAD EXTREMA)

RID CISNES KM. 32 - PIEDRA "EL GATO"

(3.695 ml)

1.- Movimiento de Tierras

	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNIT.	VALOR ML
1.1.Apertura de Faja	ML	3.695	400	400
1.2.Limpieza de Faja	ML	3.695	521	521
1.3.Constr.Plataforma	M ³	43.564		
-Corte (Mat.Común) (4,66 m ³ /ml)	M ³	17.219	119	555
-Terreplén (7,13 m ³ /ml)	M ³	26.345	380	2.709
1.4.Excav. en roca				
Corte Típico (56,31 m ³ /ml)	M ³	208.098	727	40.944
Corte Típ.Corr. (31,37 m ³ /ml)	M ³	151.911	727	22.806
1.5.Constr.de Fosos	M ³	2.100	591	168
1.6.Carp.de Rodado	ML	3.695	307	307
1.7.Dren.de Plataf.	ML	--	300	--

2.- Obras de Arte Menores

2.1.Alcant. 1x1 mt.	ML	196	4.394	233
2.2.Alcant.1,5x1,5mt.	ML	66,4	5.670	102
2.3.Puentes Menores	ML	16	173.192	750

COSTO ml : \$ 46.689

COSTO Km. : \$ 46.689.000.-

COSTO Km.corregido: \$ 28.551.000.-

3.- ANALISIS DE PRECIOSI.- MOVIMIENTO DE TIERRAS1.1. Apertura de faja:

Mano de obra	83,30
Leyes Sociales	88,30
Maquinaria y equipo	87,10
Desgaste de herramientas	8,30
SUB-TOTAL	<u>267,00</u>
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	133,50
TOTAL	<u><u>400,50</u></u>

Valor a adoptar : \$ 400,00 ml.

1.2. Limpieza de faja incluido destrongue:

Mano de obra	119,00
Leyes Sociales	102,20
Maquinaria y equipo	114,00
Desgaste de herramientas	11,90
SUB-TOTAL	<u>347,10</u>
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	173,55
TOTAL	<u><u>520,65</u></u>

Valor a adoptar : \$ 521,00 ml.

1.3. Construcción de plataforma:

a) Corte a terraplén o depósito:

Mano de obra	10,40
Maquinaria	60,00
Leyes Sociales	8,90
SUB-TOTAL	<u>79,30</u>
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	39,65
TOTAL	<u><u>118,95</u></u>

Valor a adoptar : \$ 119,00 m³

b) Terraplenes con empréstito:

Extracción	45,00
Selección	18,00
Carga	36,00
Transporte G.F.	16,00
Transporte G.V.	110,00
Extendido	15,00
Compactación	<u>12,50</u>
	SUB-TOTAL 253,30
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>126,65</u>
	TOTAL 379,95

Valor a adoptar : \$ 380,00 m³

1.4. Corte en roca:a) Materiales:

Explosivos	105,00
Guía detonante	19,00
Fulminante	17,00

b) Maquinaria y equipo:

Compresor	160,00
Barreras	16,00
Bulldozer	60,00

c) Mano de obra:

Maestro de primera, incl. Leyes Sociales	237,70
2 maestros de 2a. incl. Leyes Sociales	461,84
2 jornaleros, incl. Leyes Sociales	<u>377,66</u>
	SUB-TOTAL 1.077,20

1.077,20 : 10 = 107,70

\$ 484,70

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>242,35</u>
	TOTAL 727,05

Valor a adoptar : \$ 727,00 m³

1.5. Construcción de fosos:

Mano de obra	164,20
Leyes Sociales	213,40
Desgaste de herramientas	<u>16,40</u>
SUB-TOTAL	394,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>197,00</u>
TOTAL	591,00

Valor a adoptar : \$ 591,00 m³

1.6. Carpeta de rodado:

Extracción	45,00
Selección	100,70
Carga	36,80
Transporte GF	16,80
Transporte GV	105,60
Extendido	19,50
Compactación	12,50
Perfiladura	<u>4,80</u>
SUB-TOTAL	340,90
50% G.G., utilidad, imprevistos, etc.	<u>170,45</u>
TOTAL	511,35

Son 0,6 m³/ml. a \$511,35 el m³ = \$ 306,81 ml.

Valor a adoptar : \$ 307,00 ml.

1.7. Mejoramiento drenaje plataforma:

Membrana drenaje	192,00
Mano de obra	3,40
Leyes Sociales	<u>4,30</u>
SUB-TOTAL	199,70
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>99,85</u>
TOTAL	299,55

Valor a adoptar : \$300,00 ml.

II.- OBRAS DE ARTE MENORES2.1. Alcantarillas de palo rollizo de 1x1m. de luz

Excavación	278,00
Madera y transporte	1.200,00
Ferretería	145,00
Armado alcantarilla	730,00
Relleno	<u>566,00</u>
	SUB-TOTAL 2.929,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>1.464,50</u>
	TOTAL 4.393,50

Valor a adoptar : \$ 4.393,50 ml.

2.2. Construcción alcantarillas palo rollizo 1,5x1,5 m. de luz

Excavación	307,00
Madera y transporte	1.600,00
Ferretería	193,00
Armado alcantarillas	850,00
Relleno	<u>767,00</u>
	SUB-TOTAL 3.780,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>1.890,00</u>
	TOTAL 5.670,00

Valor a adoptar : \$ 5.670,00 ml.

2.3. Puentes menores

a)Excavación en seco = ITEM 1.5	591,00 m ³
b)Excavación con agotamiento:	
Mano de obra	328,40
Leyes Sociales	426,92
Maquinarias y equipo	<u>120,00</u>
	SUB-TOTAL 908,12
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>454,06</u>
	TOTAL 1.312,18

Valor a adoptar : \$ 1.312,00 m³

c) Excavación roca en seco

Materiales:

Explosivos	150,00
Guía detonante	38,00
Fulminante	34,00

Maquinaria:

Compresor	160,00
Barreras	16,00
Mano de obra perforación, incl. Leyes Sociales	107,70
Mano de obra extracción, incl. Leyes Sociales	<u>755,32</u>

SUB-TOTAL 1.261,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 630,50

TOTAL 1.891,50

Valor a adoptar : \$ 1.891,00 m³

d) Excavación roca con agotamiento=ITEM excav.roca en seco+agotam.

1.261,00

Agotamiento 120,00

SUB-TOTAL 1.381,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 690,50

TOTAL 2.071,50

Valor a adoptar : \$ 2.072,00 m³

d) Moldaje:

Materiales:

2,4" de madera x m ²	480,00
Clavos y alambre	70,00

Mano de obra:

1 maestro de 1a., incl. Leyes Sociales	237,70
1 ayudante, incl. Leyes Sociales	<u>230,90</u>

SUB-TOTAL 1.018,60

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 509,30

TOTAL 1.527,90

Valor a adoptar : \$ 1.528,00 m²

f) Hormigón c. (6 bolsas cemento)

Materiales:

Cemento	2.700,00
Aridos	1.200,00
Carreras andamios	240,00
Maquinaria y equipo	200,00
Betonera	50,00
Vibrador	

Mano de obra:

Maestro de 1a., incl. Leyes Sociales	190,20
Jornales, incl. Leyes Sociales	<u>1.208,35</u>
	SUB-TOTAL 5.788,70
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>2.894,35</u>
	TOTAL 8.683,05

Valor a adoptar : \$ 8.683,00 m³

g) Hormigón D (8 bolsas de cemento)	5.788,70
	<u>900,00</u>
	SUB-TOTAL 6.688,70

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>3.344,35</u>
	TOTAL 10.033,05

Valor a adoptar : \$ 10.033,00 m³

h) Acero A-44-28H

Materiales

Kg. de Fe.	82,00
Mano de obra, dobladura y colocación	13,40
Leyes Sociales	<u>17,40</u>
	SUB-TOTAL 112,80
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>56,40</u>
	TOTAL 169,20

Valor a adoptar : \$ 169,00 Kg.

i) Cantoneras metálicas, incl. colocación

Materiales

Fe. 50 x 50 x 6 m. (L=3,6 m)	1.270,00
Mano de obra, colocación, incl. L. Sociales	<u>475,00</u>
	SUB-TOTAL 1.745,00

SUB-TOTAL 1.745,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 872,50TOTAL \$2.617,50 c/u

j) Vigas de 12" x 12"

Valor pulgada de madera: \$150,00

4" de madera x ml. 600,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 300,00

TOTAL \$ 900,00 ml.

k) Sopandas (Vigas de 12" x 12")

Valor pulgada de madera: \$150,00

4" de madera x ml. 600,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 300,00

TOTAL \$ 900,00 ml.

l) Tablón de resistencia de 4"x8"

Valor pulgada de madera: \$150,00

0,9" de madera x ml. 135,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 68,00

TOTAL \$ 203,00 ml.

m) Tablón de rodado 3" x 8"

Valor pulgada de madera : \$150,00

0,7" de madera x ml. 105,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 35,00

TOTAL \$ 158,00

n) Tacos 6" x 8" x 0,20

0,26" de madera a \$ 150,00 la pulgada 39,00

50% G.G., utilidades, imprevistos etc. 19,50

TOTAL \$ 58,50 unid.

o) Guardarueda 8" x 8"

1,8" de madera x ml. \$150,00 la pulgada 270,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 135,00

TOTAL \$ 405,00 ml.

p) Montantes y diagonales 4" x 4"

0,5" de madera x ml. a \$150,00 la pulg. 75,00

50% G.G., utilidades, imprevistos, etc. 37,50

TOTAL \$ 112,50

q) Baranda 2" x 4"

0,2" de madera x ml. a \$150,00 la pulg.	30,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>15,00</u>
TOTAL \$	45,00 ml.

r) Ferretería

Valor Kg. de Fe. : \$82,00

0,7 Kg. de Fe. por elementos	57,40
Mano de obra confección	<u>95,08</u>
SUB-TOTAL	152,48
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>76,24</u>
TOTAL \$	228,72 unid.

s) Pintura

Valor galón	700,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>350,00</u>
TOTAL \$	1.050,00 glm.

t) Carbonileum

Valor litro	90,00
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>45,00</u>
TOTAL \$	135,00 lt.

u) Mano de obra construcción superes-

tructura puentes/ml.

1 maestro de 1a.	882,20
Leyes Sociales	1.019,43
5 Jornaleros	3.284,05
Leyes Sociales	<u>4.269,25</u>
SUB-TOTAL	9.454,96
50% G.G., utilidades, imprevistos, etc.	<u>4.727,48</u>
TOTAL \$	14.182,44 ml.

4.- DETERMINACION COSTOS DE CONSTRUCCION CAMINOTRAMO 1 : PUERTO YUNGAY-PASO CHARTERIS (PUNTA CHILL)

Km. 0,00 - Km. 433,95

A.- SUB TRAMO : PUERTO YUNGAY-VENTISQUERO JORGE MONTE

(Punta Glaciar)

Km. 0,00 - Km. 86,20

A.1.- SECTOR: PUERTO YUNGAY-PUENTE RIO BRAVO

Km. 0,00 - Km. 12,70

Longitud : 12,70 Km.

Dificultad : 20% media (ondulado rocoso)

80% alta (rocoso acantilado)

 $0,20 \times 12,70 \times 8.317.000 = 21.125.180$ $0,80 \times 12,70 \times 17.405.000 = 176.834.800$

 $197.959.980$

=====

Longitud Puente: 135 ml.

 $135 \times 550.000 = 74.250.000$

Costo Camino : \$ 197.959.980.-

Costo Puentes : \$ 74.250.000.-

A.2.- SECTOR: PUENTE RIO BRAVO-BIFURCACION CAMINO

VILLA O'HIGGINS

Km. 12,70 - Km. 20,00

Longitud : 7,30 Kms.

Dificultad: 100% baja (llano)

 $1,0 \times 7,30 \times 4.052.000 = 29.579.600$

Costo Camino : \$ 29.579.000.-

A.3.- SECTOR: BIFURCACION CAMINO VILLA O'HIGGINS -
 EXTREMO NORTE LAGO QUETRU

Km. 20,00 - Km. 29,90

Longitud : 9,90 Km.

Dificultad: 29% baja

44% media

27% alta

$0,29 \times 9,90 \times 4.052.000 = 11.633.292$

$0,44 \times 9,90 \times 8.317.000 = 36.228.852$

$0,27 \times 9,90 \times 17.405.000 = 46.523.565$

94.385.709

=====

Costo Camino : \$ 94.385.709

A.4.- SECTOR: EXTREMO NORTE LAGO QUETRU-ANGOSTURA
 BAJO RIO PASCUA

Km. 29,90 - Km. 57,20

ALTERNATIVA 1

Longitud : 23,00 Km.

Dificultad: 19% baja

48% media

33% alta

$0,19 \times 23,0 \times 4.052.000 = 17.707.240$

$0,48 \times 23,0 \times 8.317.000 = 91.819.680$

$0,33 \times 23,0 \times 17.405.000 = 132.103.950$

241.630.870

=====

Longitud Puente : 100 ml

$100 \times 550.000 = 55.000.000$

Costo Camino = \$ 241.630.870

Costo Puente = \$ 55.000.000

Costo Altern.1 = \$ 296.630.870

=====

ALTERNATIVA 2

Longitud : 27,30 Km.

Dificultad: 41% baja

28% media

31% alta

0,41 x 27,30 x 4.052.000 =	45.354.036
0,28 x 27,30 x 8.317.000 =	63.575.148
0,31 x 27,30 x 17.405.000 =	147.298.510
	<hr/>
	256.227.690
	=====

Longitud Puente : 30 ml.

30 x 400.000 = 12.000.000

Costo Camino : \$ 256.227.690.-

Costo Puente : \$ 12.000.000.-

Costo Alter.2: \$ 268.227.690.-

La alternativa que resulta más económica es la Nº 2, con \$ 268.227.690.-, significando un ahorro con respecto a la alternativa Nº1, de \$28.403.180; a la vez, esta alternativa es la que genera mayores beneficios, al incorporar zonas con aptitudes ganaderas.

A.5.- SECTOR : ANGOSTURA BAJO RIO PASCUA-PUENTE
RIO BORQUEZ

Km. 57,20 - Km. 69,20

Longitud : 12,00 Km.

Dificultad: 40% baja

40% media

20% alta

0,40 x 12,0 x 4.052.000 = 19.449.600

0,40 x 12,0 x 8.317.000 = 39.921.600

0,20 x 12,0 x 17.405.000 = 41.772.000

101.143.200

=====

Longitud Puente : 120 ml.

120 x 550.000 = 66.000.000

Costo Camino : \$ 101.143.200.-

Costo Puente : \$ 66.000.000.-

A.6.- SECTOR : PUENTE RIO BORQUEZ-PUNTA GLACIAR
(LUGAR DE TRANSBORDO POR VENTIS-
QUERO JORGE MONTT)

Km. 69,20 - Km. 86,20

Longitud : 17 Km.

Dificultad: 35% baja

38% media

27% alta

$0,35 \times 17,0 \times 4.052.000 = 24.109.400$

$0,38 \times 17,0 \times 8.317.000 = 53.727.820$

$0,27 \times 17,0 \times 17.405.000 = 79.888.950$

157.726.170

=====

Costo Camino : \$ 157.726.170.-

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO A

	CAMINO (Km.)	P U E N T E S	
		≤ 55 ml	≥ 55 ml.
LONGITUD	86,20	(1) 30	(2) 255
COSTO (\$)	837.022.350	12.000.000	140.250.000

1er. TRANSBORDO

Desde Punta Glaciar, pasando por el lado Norte de la Isla Faro, hasta costa lado Weste de fiordo sin nombre, al cual cae ventisquero Jorge Montt, aproximadamente a 48°10' Latitud Sur.

Km. 86,20 - Km. 94,00

Longitud : 7,8 Km.

B.- SUB-TRAMO : VENTISQUERO JORGE MONTT-FIORDO BERNARDO

Km. 94,00 - Km. 246,10

B.1.- SECTOR : LUGAR DE ATRAQUE TRANSBORDADOR
 (FRENTE 2 PUNTA GLACIAR)-EXTREMO
 NORTE VALLE FRENTE ISLA FRANCISCO

Km. 94,00 - Km. 99,50

Longitud : 5,5 Km.

Dificultad: 70% media

30% alta

$0,70 \times 5,5 \times 8.317.000 = 32.020.450$

$0,30 \times 5,5 \times 17.405.000 = 28.718.250$

60.738.700

=====

Costo Camino : \$ 60.738.700.-

B.2.- SECTOR : EXTREMO NORTE VALLE FRENTE ISLA
 SAN FRANCISCO - PUNTA TEDDORO

Km. 99,50 - Km. 111.10

Longitud : 11,6 Km.

Dificultad: 50% media

50% alta

$0,50 \times 11,6 \times 8.317.000 = 48.238.600$

$0,50 \times 11,6 \times 17.405.000 = 100.949.000$

149.187.600

=====

Costo Camino : \$ 149.187.600.-

B.3.- SECTOR : PUNTA TEDDORO - PUENTE (*)RIO LA-
 NAGREN 1(EXTREMO SUR ESTERO LANA-
 GREN)

Km. 111,10 - Km. 123.30

Longitud : 12,20 Km.

Dificultad: 14% baja

62% media

24% alta

$$\begin{aligned}
 0,14 \times 12,2 \times 4.052.000 &= 6.920.816 \\
 0,62 \times 12,2 \times 8.317.000 &= 62.909.788 \\
 0,24 \times 12,2 \times 17.405.000 &= 50.961.840 \\
 & \underline{\hspace{10em}} \\
 & 120.792.440 \\
 & \text{=====}
 \end{aligned}$$

Longitud Puente: 20 ml.

$$20 \times 400.000 = 8.000.000$$

Costo Camino : \$ 120.792.440.-

Costo Puente : \$ 8.000.000.-

(*) Se le ha asignado ese nombre (Río Lanagren), en virtud de que dicho río no lleva nombre y el accidente topográfico más notable en el sector es justamente el Estero Lanagren. De no darle esta denominación, resulta muy difícil la descripción del punto que se quiere indicar.

De igual forma, todos aquellos nombres que aparezcan en adelante con este asterisco (*) han sido adoptados arbitrariamente; debiéndose ésto, a las razones indicadas más arriba.

B.4.- SECTOR : PUENTE (*)RIO LANAGREN 1 - PUENTE
(*)RIO LANAGREN 2.

Km. 123,30 - Km. 129,20

Longitud : 5,9 Km.

Dificultad: 31% baja

38% media

31% alta

$$0,31 \times 5,9 \times 4.052.000 = 7.411.108$$

$$0,38 \times 5,9 \times 8.317.000 = 17.382.530$$

$$0,31 \times 5,9 \times 17.405.000 = 31.833.745$$

56.627.383

=====

Longitud Puente : 15 ml.

$$15 \times 400.000 = 6.000.000$$

Costo Camino : \$ 56.627.383.-

Costo Puente : \$ 6.000.000.-

B.5.- SECTOR : PUENTE (*)RIO LANAGREN 2 - PUNTA
LLAY-LLAY.

Km. 129,20 - Km. 140,00

Longitud : 10,8 Km.

Dificultad: 56% media

44% alta

$0,56 \times 10,8 \times 8.317.000 = 50.301.216$

$0,44 \times 10,8 \times 17.405.000 = 82.708.560$

133.009.770

=====

Costo Camino : \$ 133.009.770.-

B.6.- SECTOR : PUNTA LLAY-LLAY - PUERTO VALDES
(FIORDO ANGAMOS)

Km. 140,00 - Km. 148,00

Longitud : 8 Km.

Dificultad: 15% baja

56% media

29% alta

$0,15 \times 8,0 \times 4.052.000 = 4.862.400$

$0,56 \times 8,0 \times 8.317.000 = 37.276.794$

$0,29 \times 8,0 \times 17.405.000 = 40.379.600$

82.502.160

=====

Costo Camino : \$ 82.502.160.-

B.7.- SECTOR : PUERTO VALDES-EXTREMO SUR FIORDO
ANGAMOS

Km. 148,00 - Km. 156,30

Longitud : 8,30 Km.

Dificultad: 16% baja

54% media

30% alta

0,16 x 8,3 x	4.052.000 =	5.381.056
0,54 x 8,3 x	8.317.000 =	37.276.794
0,30 x 8,3 x	17.405.000 =	43.338.450
		<u>85.996.300</u>
		=====

Costo Camino : \$ 85.996.300.-

B.8.- SECTOR : EXTREMO SUR FIORDO ANGAMOS - 1 Km.
AGUAS ARRIBA DESEMBOCADURA (*)RIO
ANGAMOS.

Km. 156,30 - Km. 164,10

ALTERNATIVA 1

Une los puntos del sector, bordeando la cos
ta de la (*) Laguna Angamos.

Longitud : 9,1 Km.

Dificultad: 17% baja

47% media

36% alta

0,17 x 9,1 x	4.052.000 =	6.268.044
0,47 x 9,1 x	8.317.000 =	35.571.809
0,36 x 9,1 x	17.405.000 =	57.018.780
		<u>98.858.633</u>
		=====

Costo Camino Altern. 1 = \$98.858.633.-

ALTERNATIVA 2

Esta alternativa contempla CURVAS DE RETOR
NO, para salvar un desnivel de 200 mts.
aproximadamente. Para lograr una Pendien
te de un 10%, será necesario aumentar 3 ve
ces la longitud del trazado (700 mts. en lí
nea recta, aumentará a 2.100 mts: esto de-
be hacerse para subir y luego para bajar:
o sea, la longitud total será de 4.200 mts.)
El sector en cuestión, para esta alternati
va, se subdividirá en dos sub-sectores:

a) SUB-SECTOR: Extremo Sur Fiordo Angamos-
Inicio Curvas de Retorno.

Longitud : 3,6 Km.

Dificultad: 37% baja

42% media

21% alta

$0,37 \times 3,6 \times 4.052.000 = 5.397.264$

$0,42 \times 3,6 \times 8.317.000 = 12.575.304$

$0,21 \times 3,6 \times 17.405.000 = 13.158.180$

31.130.748

=====

b) SUB-SECTOR: Inicio Curvas de Retorno -
1 Km. Aguas Arriba Desembocadura (*)
Río Angamos.

Longitud : 4,2 Km.

Dificultad: 35% media

65% alta

$0,35 \times 4,2 \times 8.317.000 = 12.225.990$

$0,65 \times 4,2 \times 17.405.000 = 47.515.650$

59.741.640

=====

Costo Camino Altern.2 = \$ 90.872.388

Se ha elegido la alternativa 2, ya que es la que resulta más económica.

8.9.- SECTOR : 1 Km. AGUAS ARRIBA DESEMBOCADURA
(*) RIO ANGAMOS-PUENTE (*) RIO-AN
GAMOS.

Km. 164,10 - Km. 172,50

Longitud : 8,4 Km.

Dificultad: 30% baja

70% media

$0,30 \times 8,4 \times 4.052.000 = 10.211.040$

$0,70 \times 8,4 \times 8.317.000 = 48.903.960$

59.115.000

=====

Longitud Puente : 15 ml.

15 x 400.000 = 6.000.000

Costo Camino : \$ 59.115.000

Costo Puente : \$ 6.000.000

8.10.-SECTOR : PUENTE (*) RIO ANGAMOS-PUENTE (*)

RIO VALLE TRANSVERSAL

Km. 172,50 - Km. 182,90

Longitud : 10,4 Km.

Dificultad: 10% baja

90% media

0,1 x 10,4 x 4.052.000 = 4.214.080

0,9 x 10,4 x 8.317.000 = 77.847.120

82.061.200

=====

Longitud Puente : 20 ml.

20 x 400.000 = 8.000.000

Costo Camino : \$ 82.061.200.-

Costo Puente : \$ 8.000.000.-

8.11.-SECTOR : PUENTE (*) RIO VALLE TRANSVERSAL

-PUENTE DESAGUE LAGUNA A FIORDO

HORACIO

Km. 182,90 - Km. 188,80

Longitud : 5,9 Km.

Dificultad: 100% media

1,0 x 5,9 x 8.317.000 = 49.070.300

Longitud Puente : 15 ml.

15 x 400.000 = 6.000.000

Costo Camino : \$ 49.070.300

Costo Puente : \$ 6.000.000

8.12.-SECTOR : PUENTE DESAGUE LAGUNA A FIORDO HO

RACIO- PUENTE (*) RIO H.P.S.-4

Km. 188,80 - Km. 211,40

Longitud : 22,6 Km.

Dificultad: 7% baja

50% media

43% alta

$0,07 \times 22,6 \times 4.052.000 = 6.410.264$

$0,50 \times 22,6 \times 8.317.000 = 93.982.100$

$0,43 \times 22,6 \times 17.405.000 = 184.875.910$

285.268.274

=====

Longitud Puente : 15 ml

$15 \times 400.000 = 6.000.000$

Costo Camino : \$ 295.268.274.-

Costo Puente : \$ 6.000.000.-

El trazado en este sector se desarrolla por un valle que une el Fiordo Horacio con el Fiordo Sin Nombre. En el extremo Sur del valle (casi al llegar al Fiordo Sin Nombre), se levanta un cordón alto que lo corta transversalmente, alcanzando a unos 400 M.S.N.M. Dicho desnivel ha debido salvarse considerando curvas de retorno.

B.13.-SECTOR : PUENTE (*) RIO H.P.S.-4 - PUENTE

(*) RIO H.P.S.-5(1).

Km. 211,40 - Km. 215,60

Longitud : 4,2 Km.

Dificultad: 83% baja

17% media

$0,83 \times 4,2 \times 4.052.000 = 14.125.272$

$0,17 \times 4,2 \times 8.317.000 = 5.938.338$

20.063.610

=====

Longitud Puente : 15 ml.

$15 \times 400.000 = 6.000.000$

Costo Camino : \$ 20.063.610

Costo Puente : \$ 6.000.000

8.14.-SECTOR : PUENTE (*) RIO H.P.S.-5 (1)-PUENTE (*) RIO H.P.S.-5 (2).

Km. 215,60 - Km. 219,90

Longitud : 4,3 Km.

Dificultad: 33% baja

35% media

32% alta

$0,33 \times 4,3 \times 4.052.000 = 5.749.788$

$0,35 \times 4,3 \times 8.317.000 = 12.517.085$

$0,32 \times 4,3 \times 17.405.000 = 23.949.280$

42.216.153

=====

Longitud Puente : 20 ml.

$20 \times 400.000 = 8.000.000$

Costo Camino : \$ 42.216.153.-

Costo Puente : \$ 8.000.000.-

8.15.-SECTOR : PUENTE (*) RIO H.P.S.-5(2)-EXTREMO N.W. VALLE EN COSTA ORIENTAL CANAL SIN NOMBRE (dicho valle, se encuentra ubicado aproximadamente en la intersección del fiordo Bernardo y Canal sin Nombre).

Km. 219,90 - Km. 240,10

Longitud : 20,2 Km.

Dificultad: 5% baja

28% media

52% alta

15% extrema

$0,05 \times 20,2 \times 4.052.000 = 4.092.520$

$0,28 \times 20,2 \times 8.317.000 = 47.040.952$

$0,52 \times 20,2 \times 17.405.000 = 182.822.120$

$0,15 \times 20,2 \times 46.689.000 = 141.467.670$

375.423.262

=====

Costo Camino : \$ 375.423.262.-

H.P.S. = Hielo Patagónico Sur según Lliboutry, Nieves y
Glaciares de Chile.

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO B

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E S ≤ 55 ml.
LONGITUD	146,10	(8) 135
COSTO (\$)	1.692.944.100	54.000.000

2do. TRANSBORDO

Desde extremo valle (intersección Fiordo
Bernardo y Canal Sin Nombre) a pequeño Fiordo en costa Sur
Fiordo Bernardo, frente a Canal Sin Nombre.

Km. 240,10 - Km. 246,10

Longitud : 6 Km.

C.- SUB-TRAMO : FIORDO BERNARDO - FIORDO TEMPANO

Km. 246,10 - Km. 299,90

C.1.- SECTOR : PEQUEÑO FIORDO EN COSTA SUR FIORDO
BERNARDO (frente a Canal sin nombre)
-EXTREMO SUR LAGUNA SIN NOMBRE (2)

Km. 246,10 - Km. 263,00

Longitud : 16,9 Km.

Dificultad: 5% baja

68% media

27% alta

$0,05 \times 16,9 \times 4.052.000 = 3.423.940$

$0,68 \times 16,9 \times 8.317.000 = 95.578.964$

$0,27 \times 16,9 \times 17.405.000 = 79.419.015$

178.421.919

=====

Costo Camino : \$ 178.421.919.-

C.2.- SECTOR : EXTREMO SUR LAGUNA SIN NOMBRE (2)

-PUNTA FRENTE A VENTISQUERO TEMP

NO (en su caída a Fiordo Témpano)

Km. 263,00 - Km. 272,50

Longitud : 9,5 Km.

Dificultad: 26% baja

19% media

55% alta

0,26 x 9,5 x 4.052.000 = 10.008.440

0,19 x 9,5 x 8.317.000 = 15.012.185

0,55 x 9,5 x 17.405.000 = 90.941.125

115.961.750

=====

Costo Camino : \$ 115.961.750.-

C.3.- SECTOR : PUNTA FRENTE A VENTISQUERO TEMP

NO-PEQUEÑA CALETA FRENTE A ISLA

(Costa Norte Fiordo Témpano).

Km. 272,50 - Km. 280,50

Longitud : 8 Km.

Dificultad: 30% media

70% alta

0,30 x 8,0 x 8.317.000 = 19.960.800

0,70 x 8,0 x 17.405.000 = 87.468.000

107.428.800

=====

Costo Camino : \$ 107.428.800

C.4.- SECTOR : PEQUEÑA CALETA FRENTE A ISLA (Cos

ta Norte Fiordo Témpano) - PUNTA

FRENTE A DESEMBOCADURA (*) RIO

H.P.S.-7.

Km. 280,50 - Km. 296,40

Longitud : 15,9 Km.

Dificultad: 19% media

81% alta

$$\begin{aligned}
 0,19 \times 15,9 \times 8.317.000 &= 25.125.657 \\
 0,81 \times 15,9 \times 17.450.000 &= 224.158.990 \\
 \hline
 &249.284.647 \\
 &=====
 \end{aligned}$$

Costo Camino : \$ 249.284.647.-

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO C

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E (ml.)
LONGITUD	50,30	-----
CDSTO (\$)	651.097.120	-----

3er. TRANSBORDO

Desde Costa Norte Fiordo Témpano (frente a Río H.P.S.-7) a Costa Oriental Pequeño Fiordo cercano a Punta Hammick.

Km. 296,40 - 299,90

Longitud : 3,5 Km.

D.- SUB-TRAMO : FIORDO TEMPANO - PASO CHARTERIS

Km. 299,90 - Km. 433,95

D.1.- SECTOR : COSTA ORIENTAL PEQUEÑO FIORDO CER-
CANO A PUNTA HAMMICK - DESEMBOCA-
DURA RIO SIN NOMBRE A LAGUNA DE
VENTISQUERO H.P.S.-7.

Km. 299,90 - Km. 321,30

Longitud : 21,4 Km.

Dificultad: 28% baja

60% media

12% alta

$$0,29 \times 21,4 \times 4.052.000 = 25.279.584$$

$$0,60 \times 21,4 \times 8.317.000 = 106.790.280$$

$$0,12 \times 21,4 \times 17.405.000 = 44.696.040$$

$$\begin{aligned}
 &176.765.904 \\
 &=====
 \end{aligned}$$

Costo Camino : \$ 176.765.904.-

D.2.- SECTOR : DESEMBOCADURA RIO SIN NOMBRE A LA
GUNA DE VENTISQUERO H.P.S.-7-PUER
TO GREY (Extremo Oriental Fiordo
sin nombre).

Km. 321,30 - Km. 339,40

Longitud : 18,1 Km.

Dificultad: 100% media

$1,0 \times 18,1 \times 8.317.000 = 150.537.700$

Costo Camino : \$ 150.537.700.-

D.3.- SECTOR : PUERTO GREY - EXTREMO N.E. FIORDO
DUQUE DE EDIMBURGO.

Km. 339,40 - Km. 356,90

Longitud : 17,50 Km.

Dificultad: 100% media

$1,0 \times 17,50 \times 8.317.000 = 145.547.500$

Costo Camino : \$ 145.547.500.-

D.4.- SECTOR : EXTREMO N.E. FIORDO DUQUE DE EDIM
BURGO - EXTREMO S.E. FIORDO REIN-
DEER.

Km. 356,90 - Km. 375,40

Longitud : 18,5 Km.

Dificultad: 90% media

10% alta

$0,9 \times 18,5 \times 8.317.000 = 138.478.050$

$0,1 \times 18,5 \times 17.405.000 = 32.199.250$

170.677.300

=====

Costo Camino : \$ 170.677.300.-

D.5.- SECTOR : EXTREMO S.E. FIORDO REINDEER - CO
DO BRAZO N.W. FIORDO EYRE.

Km. 375,40 - Km. 392,10

Longitud : 16,7 Km.

Dificultad: 85% media

15% alta

$0,85 \times 16,7 \times 8.317.000 = 118.059.810$

$0,15 \times 16,7 \times 17.405.000 = 43.599.525$

161.659.335

=====

Costo Camino : \$ 161.659.335.-

D.6.- SECTOR : CODO BRAZO N.W. FIORDO EYRE - DOS IS-
LAS (Fiordo Eyre).

Km. 392,10 - Km. 411,00

ALTERNATIVA 1

Por la Costa Sur del brazo N.W. (Fiordo Eyre) y luego por la costa Occidental Fiordo Eyre, hasta al canzar las dos islas.

Longitud : 18,9 Km.

Dificultad: 15% baja

85% media

$0,15 \times 18,9 \times 4.052.000 = 11.487.420$

$0,85 \times 18,9 \times 8.317.000 = 133.612.600$

145.100.020

=====

Costo Camino Altern. 1: \$ 145.100.020.-

ALTERNATIVA 2

Por portezuelo hacia costa Occidental Fiordo Eyre y luego por ésta, hasta alcanzar las dos islas.

Longitud : 18,72 Km.

Dificultad: 12% baja

86% media

2% alta

$0,12 \times 18,72 \times 4.052.000 = 9.102.413$
 $0,86 \times 18,72 \times 8.317.000 = 133.897.040$
 $0,02 \times 18,72 \times 17.405.000 = 6.516.432$
149.515.885
 =====

Costo Camino Alternativa 2 : \$ 149.515.885.-

Se ha elegido la ALTERNATIVA 1, por tener un menor costo conocido.

D.7.- SECTOR : DOS ISLAS (Fiordo Eyre) - PUNTA CHILL.

Km. 411,00 - Km. 433,95

Longitud : 22,95 Km.

Dificultad: 28% media

70% alta

2% extrema

$0,28 \times 22,95 \times 8.317.000 = 53.445.042$

$0,70 \times 22,95 \times 17.405.000 = 279.611.325$

$0,02 \times 22,95 \times 46.689.000 = 21.430.250$

354.486.612
 =====

Costo Camino : \$ 354.486.612.-

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO D

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E (ml.)
LONGITUD	134,05	-----
COSTO (\$)	1.304.774.300	-----

4to. TRANSBORDO

Desde Punta Chill (Extremo Península Exmouth) a Extremo N.E. pequeño Fiordo, frente a Punta Chill.
 Km. 433.95 - Km. 438.95

Longitud : 5 Km.

CUADRO RESUMEN TRAMO 1 : (PUERTO YUNGAY - PASO CHARTERIS)

SUB - TRAMOS	L O N G I T U D			C O S T O S (\$)		
	CAMINO (Km.)	P U E N T E S		C A M I N O	P U E N T E S	
		55 ml.	55 ml.		≤ 55 ml.	> 55 ml.
A	86.20	(1) 30	(2) 255	837.022.350	12.000.000	140.250.000
B	146,10	(8) 135	-----	1.692.944.100	54.000.000	-----
C	50,30	-----	-----	651.097.120	-----	-----
D	134,05	-----	-----	1.304.774.300	-----	-----
T O T A L	416,65	* (9) 165	(2) 255	4.485.837.870	66.000.000	140.250.000
					206.250.000	
COSTO TOTAL				\$	4.692.087.870	
				US\$	120.309.940	

COSTO KM. PROMEDIO : \$ 11.261.461.-

A este tramo habría que adicionarle las longitudes de los tres transbordos cortos, que suman 17,3 Kms. No se considera en este tramo el 4to. transbordo. La longitud total para el tramo, sería entonces de 433,95 Kms.

*La cifra que vá entre paréntesis nos indica el número de puentes. Así vemos, que en el caso del Tramo 1 para puentes 55 ml., tenemos 9 puentes (9).

La división que se hace en los puentes (55 y 55) se debe a la diferencia en los costos que tienen a partir de esa longitud, de esta manera tenemos:

Puentes 55 ml. = 400.000 \$/ml.

Puentes 55 ml. = 550.000 \$/ml.

Estos valores fueron proporcionados por el Departamento de Puentes de la Dirección de Vialidad, XIa. Región.

TRAMO 2 : PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL

Km. 433,95 - Km. 709,10

A. = SUB-TRAMO : PASO CHARTERIS - FIORDO PENGUIN

Km. 433,95 - Km. 525,99

A.1.- SECTOR : EXTREMO N.E. PEQUEÑO FIORDO (Frente a Punta Chill)-EXTREMO N. BRAZO N.E. FIORDO RINGDOVE.

Km. 438,95 - Km. 460,01

ALTERNATIVA 1

a) Desde pequeño fiordo, se sigue por valle con dirección esencialmente Sur, hasta alcanzar la costado Norte del Fiordo Ringdove.

Longitud : 19,8 Km.

Dificultad: 60% media

40% alta

$$\begin{array}{r}
 0,6 \times 19,8 \times 8.317.000 = 98.805.960 \\
 0,4 \times 19,8 \times 17.405.000 = 137.847.600 \\
 \hline
 236.653.560 \\
 =====
 \end{array}$$

b) Desde Costa Norte Fiordo Ringdove, se si
gue por dicha costa en dirección E. hasta alcanzar Extre
mo N. brazo N.E. Fiordo Ringdove.

Longitud : 12,15 Km.

Dificultad: 35% media

65% alta

$$\begin{array}{r}
 0,35 \times 12,15 \times 8.317.000 = 35.368.042 \\
 0,65 \times 12,15 \times 17.405.000 = 137.455.980 \\
 \hline
 172.824.022 \\
 =====
 \end{array}$$

Costo Camino Alternativa 1 = \$ 409.477.582.-

ALTERNATIVA 2

Desde Extremo N.E. Pequeño Fiordo, se sigue
dirección S.E., pasando por lado W. de Laguna sin Nombre
hasta alcanzar extremo N. brazo N.E. Fiordo Ringdove.

Longitud : 21,06 Km.

Dificultad: 46% media

54% alta

$$\begin{array}{r}
 0,46 \times 21,06 \times 8.317.000 = 80.571.769 \\
 0,54 \times 21,06 \times 17.405.000 = 197.936.620 \\
 \hline
 278.508.389 \\
 =====
 \end{array}$$

Longitud Puente : 20 ml.

20 x 400.000 = 8.000.000

Costo Camino : \$ 278.508.389.-

Costo Puente : \$ 8.000.000.-

$$\begin{array}{r}
 \hline
 \$ 286.508.389.- \\
 =====
 \end{array}$$

Costo Alternativa 2 : \$ 286.508.389.-

Se elige la ALTERNATIVA 2, por presentar un menor costo.

A.2.- SECTOR: EXTREMO NORTE BRAZO N.E. FIORDO
RINGDOVE - CALETA EN COSTA NORTE
FIORDO PENGUIN (Cercano a 4 Lagunas).

Km. 460,01 - Km. 488,99

Longitud 28,98 Km.

Dificultad: 30% media

70% alta

$0,30 \times 28,98 \times 8.317.000 = 72.325.386$

$0,70 \times 28,98 \times 17.405.000 = 353.077.830$

425.403.216

=====

Longitud Puente : 20 ml.

$20 \times 400.000 = 8.000.000$

Costo Camino : \$ 425.403.216.-

Costo Puente : \$ 8.000.000.-

A.3.- SECTOR : CALETA EN COSTA NORTE FIORDO PENGUIN (Cercano a 4 Lagunas) -PUNTA WILMOT (Fiordo Penguin).

Km. 488,99 - Km. 506,99

Longitud : 18 Km.

Dificultad: 60% media

40% alta

$0,6 \times 18,0 \times 8.317.000 = 89.823.600$

$0,4 \times 18,0 \times 17.405.000 = 125.316.000$

215.139.600

=====

Costo Camino : \$ 215.139.600.-

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO A

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E S (de 55 ml.)
LONGITUD	68,04	(2) 40
COSTO (\$)	919.051.210	16.000.000

5to. TRANSBORDO

Desde Punta Wilmot (Fiordo Penguin) a Punta Conolly (Fiordo Europa).

Km. 506,99 - Km. 525,99

Longitud : 19 Km.

B.- SUB-TRAMO : FIORDO EUROPA - FIORDO GUILARDI

Km. 525,99 - Km. 618,50

B.1.- SECTOR : PUNTA CONOLLY - EXTREMO N. BRAZO
N.E. FIORDO LECKY.

Km. 525,99 - Km. 536,79

Longitud : 10,8 Km.

Dificultad: 40% media

60% alta

0,4 x 10,8 x 8.317.000 = 35.929.440

0,6 x 10,8 x 17.405.000 = 112.784.400

148.713.840

=====

Costo Camino : \$ 148.713.840.-

B.2.- SECTOR : EXTREMO N. BRAZO N.E. FIORDO LECKY
- EXTREMO N. BRAZO S.E. FIORDO LECKY.

Km. 536,79 - Km. 547,09

Longitud : 10,3 Km.

Dificultad: 70% media

30% alta

$$0,70 \times 10,3 \times 8.317.000 = 59.965.570$$

$$0,30 \times 10,3 \times 17.405.000 = 53.781.450$$

$$113.747.020$$

=====

Costo Camino :\$ 113.747.020.-

B.3.- SECTOR : EXTREMO N. BRAZO S.E. FIORDO LE-
CKY - EXTREMO NORTE FIORDO FUEN-
TES.

Km. 547,09 - Km. 568,65

Longitud : 21,56 Km.

Dificultad: 50% media

50% alta

$$0,50 \times 21,56 \times 8.317.000 = 89.657.260$$

$$0,50 \times 21,56 \times 17.405.000 = 187.625.900$$

$$277.283.160$$

=====

Costo Camino : \$ 277.283.160.-

B.4.- SECTOR : EXTREMO NORTE FIORDO FUENTES - AC-
CESO SUR FIORDO GUILARDI (Costa la-
do W).

Km. 568,65 - Km. 618,14

Longitud : 49,49 Km.

Dificultad: 48% media

50% alta

2% extrema

$$0,48 \times 49,49 \times 8.317.000 = 197.572.000$$

$$0,50 \times 49,49 \times 17.405.000 = 430.686.720$$

$$0,02 \times 49,49 \times 46.689.000 = 46.212.770$$

$$674.471.490$$

=====

Longitud Puente : 40 ml.

$$40 \times 400.000 = 16.000.000$$

Costo Camino : \$ 674.471.490.-

Costo Puente : \$ 16.000.000.-

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO B

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E S (\leq 55 ml.)
LONGITUD	92,15	(1) 40
COSTO (\$)	1.214.215.500	16.000.000

6to. TRANSBORDO

Desde la Costa Lado W. a la Costa Lado E.
del Fiordo Guilardi.

Km. 618,14 - Km. 618,50

Longitud : 0,36 Km.

C.- SUB-TRAMO : FIORDO GUILARDI - FIORDO PELL

Km. 618,50 - Km. 709,10

C.1.- SECTOR : ACCESO SUR FIORDO GUILARDI (Costa
Lado E) - BIFURCACION ALTERNATIVAS
(Valle o Costa Fiordo Andrés).

Km. 618,50 Km. 624,26

Longitud : 5,76 Km.

Dificultad: 20% baja

40% media

20% alta

0,20 x 5,76 x 4.052.000 = 4.667.004

0,40 x 5,76 x 8.317.000 =28.743.552

0,20 x 5,76 x 17.405.000 =20.050.560

53.461.116

=====

Costo Camino :\$ 53.461.116

C.2.- SECTOR : BIFURCACION ALTERNATIVAS - DESEM
BOCADURA LAGO SIN NOMBRE A FIOR-
DO ANDRES. Km. 624,26-Km.639,02

ALTERNATIVA 1

Por valle, tomando luego la costa E. del lago sin Nombre, hasta su desembocadura al Fiordo Andrés.

Longitud : 14,76 Km.

Dificultad: 10% baja

80% media

10% alta

$0,10 \times 14,76 \times 4.052.000 = 5.980.752$

$0,80 \times 14,76 \times 8.317.000 = 98.207.136$

$0,10 \times 14,76 \times 17.405.000 = 25.689.780$

129.877.668

=====

Longitud Puente : 55ml.

$55 \times 400.000 = 22.000.000$

Costo Camino : \$ 129.877.668

Costo Puente : \$ 22.000.000

\$ 151.877.668

=====

Costo Alternativa 1: \$ 151.877.668.-

ALTERNATIVA 2

Por la costa Norte del Fiordo Andrés, hasta desembocadura lago sin nombre.

Longitud : 9 Km.

Dificultad: 10% baja

30% media

60% alta

$0,10 \times 9,0 \times 4.052.000 = 3.646.800$

$0,30 \times 9,0 \times 8.317.000 = 22.455.900$

$0,60 \times 9,0 \times 17.405.000 = 93.987.000$

120.089.700

=====

Longitud Puente : 100 ml.

$100 \times 550.000 = 55.000.000.-$

Costo Camino : \$ 120.089.700

Costo Puente : \$ 55.000.000

\$ 175.089.700
=====

Costo Alternativa 2 : \$ 175.089.700.-

Se ha elegido la ALTERNATIVA 1, por tener un menor Costo conocido.

C.3.- SECTOR : DESEMBOCADURA LAGO SIN NOMBRE A
FIORDO ANDRES-DESEMBOCADURA RIO
SIN NOMBRE EN EXTREMO ORIENTAL FIOR
DO ANDRES.

Km. 639,02 - Km. 651,80

Longitud : 12,78 Km.

Dificultad: 25% media

75% alta

$0,25 \times 12,78 \times 8.317.000 = 26.572.815$

$0,75 \times 12,78 \times 17.405.000 = 166.826.920$

193.399.735

=====

Costo Camino : \$ 193.399.735

C.4.- SECTOR : DESEMBOCADURA RIO SIN NOMBRE EN
EXTREMO ORIENTAL FIORDO ANDRES -
PUENTE RIO SIN NOMBRE EN COSTA W.
FIORDO ASIA (Extremo Oriental Valle,
frente a Fiordo Calvo).

Km. 651,80 - Km. 665,75

ALTERNATIVA 1 : (Por valle norte)

Longitud : 19,62 Km.

Dificultad: 36% media

64% alta

$$\begin{array}{r}
 0,36 \times 19,62 \times 8.317.000 = 58.744.634 \\
 0,64 \times 19,62 \times 17.405.000 = 218.551.100 \\
 \hline
 277.295.734 \\
 =====
 \end{array}$$

Longitud Puente : 15 ml.

$$15 \times 400.000 = 6.000.000$$

Costo Camino : \$ 277.295.734

Costo Puente : \$ 6.000.000

$$\begin{array}{r}
 \hline
 \$ 283.295.734 \\
 =====
 \end{array}$$

Costo Alternativa 1 : \$ 283.295.734

ALTERNATIVA 2 : (Por Valle Sur)

Longitud : 13,95 Km.

Dificultad: 50% media

50% alta

$$0,50 \times 13,95 \times 8.317.000 = 58.011.075$$

$$0,50 \times 13,95 \times 17.405.000 = 121.399.870$$

$$\begin{array}{r}
 \hline
 179.410.945 \\
 =====
 \end{array}$$

Longitud Puente : 15 ml.

$$15 \times 400.000 = 6.000.000$$

Costo Camino : \$ 179.410.945

Costo Puente : \$ 6.000.000

$$\begin{array}{r}
 \hline
 \$ 185.410.945 \\
 =====
 \end{array}$$

Costo Alternativa 2 : \$ 185.410.945

Se ha elegido la ALTERNATIVA 2, por tener un menor costo conocido.

C.5.- SECTOR : PUENTE RIO SIN NOMBRE EN COSTA W.
 FIORDO ASIA - CALETA EN EXTREMO
 S.E. PENINSULA WILCOCK (Acceso
 Sur Fiordo Asia).

Km. 665,75 - Km. 694,10

Longitud : 28,35 Km.

Dificultad: 35% media

60% alta

5% extrema

$0,35 \times 28,35 \times 8.317.000 = 82.525.432$

$0,60 \times 28,35 \times 17.405.000 = 296.059.050$

$0,05 \times 28,35 \times 46.689.000 = 66.181.655$

444.766.137

=====

Costo Camino : \$ 444.766.137

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO C

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E S (≤ 55 ml.)
LONGITUD	75,60	(2) 70
COSTO (\$)	1.000.915.600	28.000.000

7mo. TRANSBORDO

Desde caleta en Extremo S.E. Península Wilcock (acceso Sur fiordo Asia) a pequeño fiordo en Costa Lado Sur Fiordo Peel.

Km. 694,10 - Km. 709,10

Longitud : 15 Km.

CUADRO RESUMEN TRAMO 2 (PASO CHARTERIS-FIORDO PEEL)

SUB - TRAMOS	L O N G I T U D		C O S T O S (\$)	
	CAMINO (Km.)	P U E N T E S (≤ 55 ml.)	C A M I N O	P U E N T E S (≤ 55 ml.)
A	68,04	(2) 40	919.051.210	16.000.000
B	92,15	(1) 40	1.214.215.500	16.000.000
C	75,60	(2) 70	1.000.915.600	28.000.000
TOTAL	235.79	(5) 150	3.134.182.310	60.000.000
COSTO TOTAL			\$ 3.194.182.310	
			US\$ 81.902.110	

COSTO KM. PROMEDIO : \$ 13.546.725

A los 235,79 Kms. de camino habría que adicionarle 39,36 Kms. que corresponden a los cuatro trans
bordes que considera este tramo. La longitud total entonces, sería de 275,15 Kms.

TRAMO 3 : FIORDO PEEL - PUERTO NATALES

Km. 709,10 - Km. 953.31

A.- SUB-TRAMO : FIORDO PEEL - PASO SEÑORET

Km. 709,10 - Km. 953,31

A.1.- SECTOR : PEQUEÑO FIORDO EN COSTA S. FIOR-
DO PEEL - PUENTE (*)RIO H.P.S.-38.

Km. 709,10 - Km. 740,23

Longitud : 31,13 Km.

Dificultad: 80% media

20% alta

 $0,80 \times 31,13 \times 8.317.000 = 207.126.568$ $0,20 \times 31,13 \times 17.405.000 = 108.365.530$

 $315.490.098$

=====

Longitud Puente : 40 ml.

 $40 \times 400.000 = 16.000.000$

Costo Camino : \$ 315.490.098

Costo Puente : \$ 16.000.000

A.2.- SECTOR : PUENTE (*)RIO H.P.S.-38 - ENTRADA

A VALLE (Frente a Isla Owen).

Km. 740,23 - Km. 780,91

Longitud : 40,68 Km.

Dificultad: 40% media

60% alta

 $0,40 \times 40,68 \times 8.317.000 = 135.334.220$ $0,60 \times 40,68 \times 17.405.000 = 424.821.240$

 $560.155.460$

=====

Longitud Puente : 60 ml.

 $60 \times 550.000 = 33.000.000$

Costo Camino : \$ 560.155.460

Costo Puente : \$ 33.000.000

A.3.- SECTOR : ENTRADA VALLE (FRENTE A ISLA OWEN)
 FIN VALLE (EN PEQUEÑO FIORDO, FRENTE A EXTREMO N. PEQUEÑA PENINSULA CON FORMA DE COLA).

Km. 780,91 - Km. 796,81

Longitud : 15,9 Km.

Dificultad: 60% media

40% alta

$0,60 \times 15,9 \times 8.317.000 = 79.344.180$

$0,40 \times 15,9 \times 17.405.000 = 110.695.800$

190.039.980

Costo Camino: \$190.039.980

A.4.- SECTOR : FIN VALLE (FRENTE A EXTREMO N. COLA)
 -EXTREMO SUR FIORDO SIN NOMBRE (DICH
 FIORDO DELIMITA EN SU PARTE N. Y E. A LA PENINSULA STAINES).

Km. 796,81 - Km. 842,59

Longitud : 45,78 Km.

Dificultad: 50% media

50% alta

$0,50 \times 45,78 \times 8.317.000 = 190.376.130$

$0,50 \times 45,78 \times 17.405.000 = 398.400.450$

588.776.580

Costo Camino: \$588.776.580

A.5.- SECTOR : EXTREMO SUR FIORDO SIN NOMBRE-
 EXTREMO N.W. FIORDO WORSELEY

Km. 842,59 - Km. 874,59

Longitud : 32,0 Km.

Dificultad: 38% media

62% alta

$0,38 \times 32,0 \times 8.317.000 = 101.134.720$

$0,62 \times 32,0 \times 17.405.000 = 345.315.200$

446.449.920

Costo Camino: \$446.449.920

A.6.- SECTOR : EXTREMO N.W. FIORDO WORSELEY -
COSTA SUR PENINSULA ANTONIO VA-
RAS FRENTE A ISLA VERGARA.

Km. 874,59 - Km. 923,96

Longitud : 49,37 Km.

Dificultad: 30% baja

60% media

10% alta

$0,30 \times 49,37 \times 4.052.000 = 60.014.170$

$0,60 \times 49,37 \times 8.317.000 = 246.366.170$

$0,10 \times 49,37 \times 17.405.000 = 85.928.480$

392.308.820

=====

Costo Camino : \$ 392.308.820

A.7.- SECTOR : COSTA SUR PENINSULA ANTONIO VARAS
FRENTE A ISLA VERGARA - PUNTA DA-
ROCH (Frente a Puerto Natales).

Km. 923,96 - Km. 952,31

Longitud : 28,35 Km.

Dificultad: 100% baja

$1,0 \times 28,35 \times 4.052.000 = 114.874.200$

Costo Camino : \$ 114.874.200

CUADRO RESUMEN SUB-TRAMO A

	C A M I N O (Km.)	P U E N T E S	
		≤ 55 ml.	> 55 ml.
LONGITUD	243,21	(1) 40	(1) 60
COSTO (\$)	2.707.113.350	16.000.000	33.000.000

8vo. TRANSBORDO

Desde Punta Daroch (Extremo Oriental Penín-
sula Antonio Varas) a Puerto Natales.

Km. 952,31 - Km. 953,31

Longitud : 1,0 Km.

CUADRO RESUMEN TRAMO 3 : (FIORDO PEEL - PUERTO NATALES)

SUB - TRAMO	L O N G I T U D			C O S T O S (\$)		
	CAMINO (Km.)	P U E N T E S		C A M I N O	P U E N T E S	
		≤ 55 ml.	> 55 ml.		≤ 55 ml.	> 55 ml.
A	243,21	(1) 40	(1) 60	2.608.095.060	16.000.000	33.000.000
TOTAL	243,21	(1) 40	(1) 60	2.608.095.060	49.000.000	
COSTO TOTAL				\$	2.657.095.060	
				\$	68.130.643	

COSTO KM. PROMEDIO : \$ 10.925.106

A este tramo N° 3, habría que adicionarle la longitud de 1 Km., correspondiente al único transbordo que contempla. De esta manera, la longitud total del tramo alcanza los 244,21 Kms.

C U A D R O R E S U M E N T R A M O S

(P U E R T O Y U N G A Y - P U E R T O N A T A L E S)

T R A M O S	L O N G I T U D			C O S T O S (\$)		
	CAMINO (Km.)	P U E N T E		C A M I N O	P U E N T E S	
		≤ 55 ml.	≥ 55 ml.		≤ 55 ml.	≥ 55 ml.
1	416,65	(9) 165	(2) 255	4.485.837.870	66.000.000	140.250.000
					206.250.000	
2	235,79	(5) 150	-----	3.134.182.310	60.000.000	-----
					60.000.000	
3	243,21	(1) 40	(1) 60	2.657.095.060	16.000.000	33.000.000
					49.000.000	
T O T A L	895,65	(15)355	(3) 315	10.277.115.240	142.000.000	173.250.000
					315.250.000	
COSTO TOTAL					\$ 10.592.365.240	
					US\$ 280.829.870	

COSTO KM. PROMEDIO

\$ 12.228.400
=====

A la longitud total de caminos debemos adicionarle la correspondiente a los 8 transbordos cortos, que suman 57,66 Kms.. De esta manera obtenemos una longitud total para el camino de 953,31 Kms.

5.- CORRECCION COSTOS DE CONSTRUCCION POR VERIFICACION EN TERRENO

La corrección de los costos de construcción del camino ha debido efectuarse ya que se advirtió en los puntos en que se hicieron mediciones, que se estaba considerando un movimiento de tierras (relación de roca) bastante mayor al que en realidad existía.

En el punto "Clasificación del terreno y su costo" del presente capítulo en que se analizan los distintos tipos de terreno según su grado de dificultad y se hace un desglose en partidas para cada uno, se puede observar que en la partida Excavación en roca aparecen dos valores para el corte típico; el primero es el que se obtuvo en la construcción del sector correspondiente (XIa. Región) y el segundo, es el corte típico corregido por verificación en terreno (zona de estudio).

A raíz de lo anterior, se obtiene un valor metro lineal menos y consecuentemente con ello se produce una variación en el costo kilómetro para los distintos tipo de terreno.

TRAMO I : PUERTO YUNGAY-PASO CHARTERIS (PUNTA CHILL)

(km. 0,00 - Km. 433,99)

Longitud camino : 416,65 Kms.

Longitud transbordo : 17,30 Kms.

GRADO DIFICULTAD TERRENO	KMS.	COSTO KM. CORREGIDO (m\$)	COSTOS CORREGIDO(m\$)
Extrema	3,50	28.551	39.929
Alta	124,92	10.704	1.337.144
Media	225,73	7.183	1.621.419
Baja	62,50	4.502	281.375
	416,65		3.339.867

Costo Camino : 3.339.867 m\$
+Costo Puentes : 206.250 m\$

Costo Tramo : 3.546.117 m\$
90.926 m\$
Costo Km. : 8.511.000 \$

TRAMO II : PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL

(Km. 433,95 - Km. 709,10)

Longitud camino : 235,79 Kms.

Longitud transbordos: 39,36 Kms.

GRADO DIFICULTAD TERRENO	KMS.	COSTO KM. CORREGIDO (m\$)	COSTOS CORREGIDO(m\$)
Extrema	2,41	28.551	68.808
Alta	120,17	10.704	1.284.480
Media	110,58	7.183	794.296
Baja	2,63	4.502	11.840
	235,79		2.159.424

Costo Camino : 2.159.424 m\$
+Costo Puentes : 60.000 m\$
Costo Tramo : 2.219.424 m\$
56.908 m US\$
Costo Km. : 9.413.000 \$

TRAMO III : FIORDO PEEL - PUERTO NATALES

(Km. 709,10 - Km. 953,31)

Longitud Camino : 243,21 Kms.

Longitud Transbordo:1,00 Kms.

GRADO DIFICULTAD TERRENO	KMS.	COSTO KM. CORREGIDO(m\$)	COSTOS CORREGIDO(m\$)
Extrema	---	28.551	----
Alta	84,67	10.704	906.308
Media	115,38	7.183	828.775
Baja	43,16	4.502	194.306
	243,21		1.929.389

Costo camino : 1.929.389 m\$
+Costo puentes : 49.000 m\$

Costo Tramo : 1.978.389 m\$
50.728 m US \$

Costo Km. : 8.134.500 \$

COSTO TOTAL CAMINO + PUENTES : 7.743.930 m\$
198.562 m US \$

TOTAL INVERSION PROYECTO = 7.790.730 m\$
(Incluye 16 Rampas a 75.000
US \$ c/u.
199.762 m US \$

El proyecto dada su envergadura tiene un alcance mayor que la construcción de un camino; por tanto debe contemplar una infraestructura anexa, como ser: Servicios Auxiliares de Carretera, tales como bombas de combustible, hospederías, postas, etc..

C A P I T U L O VIII

COSTOS DE TRANSPORTE

1.- COSTOS DE OPERACION

1.1.- Costos de operación transbordadores

Metodología y Cálculo

La metodología utilizada se basan en los estudios realizados por Luis Erazo y Asociados(1)

Se estudiaron diversos tipos de Transbordadores existentes con el fin de encontrar los más adecuados para los transbordos contemplados. Se eligieron dos Transbordadores tipos; uno "Tipo Colono", destinado a efectuar los transbordos largos y uno "Tipo Trauco", para los transbordos cortos. Las naves mencionadas actualmente estan en uso y pertenecen a la empresa Transmarchilay, quienes gentilmente facilitaron los valores de adquisición de estas naves.

Las características de estas naves son las siguientes:

NAVE	ESLORA ml.	MANGA ml.	PUNTA ml.	POTENCIA Hp.	CAPACIDAD
A.-COLONO	66,00	14,00	3,80	2 x 1.020	22camiones(2) 25automov.
B.-TRAUCO	30,56	10,00	1,90	3 x 185	6camiones 8automov.

A.- TRANSBORDADOR TIPO COLONO

Valor de Adquisición = US\$ 8.790.497

a.- Costos fijos.- Se calcularán para un año medio de operación.

- (1) "Factibilidad Física y Económica de los Sistemas de transporte de la Región conformada por Chiloe Continental y Aisén" Luis Erazo y Asociados XI/74.
- (2) El actual Transbordador Colono, posee capacidad para 18 camiones.

a.1. Amortización del casco y la superestructura

- I) Se estima en el 50% del valor de adquisición de la nave.
- II) Se estima una vida útil de 15 años con un valor residual de un 20% (correspondiente al casco y superestructura).
- III) Se aplica una amortización de tipo lineal

$$\frac{8.790.497 \times 0,5 \text{ c } 0,8}{15}$$

$$= \underline{\underline{234.413. \text{ US } \$/\text{AÑO}}}$$

a.2. Interés de Capital

Se utilizará una tasa de interés de un 12% anual, este interés se aplicará sobre el valor medio de la nave a la que se le asignará 15 años de operación, con un valor residual de la nave de un 10%.

Valor medio = Valor de adquisición

$$\left(\frac{n+1}{2n} \times 0,9 + 1 \right)$$

n = 15 años (vida útil)

$$\begin{aligned} \text{Valor medio} &= 8.790.497 \left(\frac{15+1}{2 \times 15} \times 0,9 + 1 \right) \\ &= 8.790.497 \times 0,58 \\ &= \underline{\underline{5.098.488}} // \end{aligned}$$

Interés de Capital = 5.098.488 × 0,12

$$= \underline{\underline{611.819 \text{ US } \$/\text{año} //}}$$

a.3. Seguros

Se adoptará una prima anual de un 7% aplicada sobre el valor medio de la nave.

$$\begin{aligned} &5.098.488 \times 0,07 \\ &= \underline{\underline{365.894 \text{ US } \$/\text{año} //}} \end{aligned}$$

a.4. Mantenimiento del casco y elementos fijos

La faena de carenado debe realizarse una vez al año, igualmente pintura, inspección general, reposición alhajamiento. Esto se estima en un 1% sobre el valor de la nave.

$$0,01 \times 8.790.497 = \\ = \underline{87.905 \text{ US\$/año}} //$$

a.5. Remuneraciones Tripulación

$$12 \text{ Tripulantes} = \underline{92.400 \text{ US\$/año}} //$$

a.6. Alimentación y gastos Tripulación

Se estimará en US\$ 130 al mes por persona.

$$130 \times 12 \times 12 = \underline{18.720 \text{ US\$}} //$$

RESUMEN COSTOS FIJOS:

a.1.- Amortización casco	234.413 US\$/año
a.2.- Interés de Capital	611.819 US\$/año
a.3.- Seguros	365.894 US\$/año
a.4.- Mantenimiento casco y elementos fijos	87.905 US\$/año
a.5.- Remuneraciones Tripulación	92.400 US\$/año
a.6.- Alimentación y gastos Tripulación	18.720 US\$/año
	1.411.151 US\$/año
	=====

Cuando la nave viaja todos los días se debe tener más de una tripulación.

- Con 1 Tripulación	1.411.151 US\$/año
- Con 1,5 Tripulación	1.457.351 US\$/año

b.- Costos variables

b.1. Amortización equipos de propulsión, comando y navegación .

El valor inicial de estos equipos representa el 50% de la nave nueva.

La vida útil de estos equipos se puede analizar de este modo: 25.000 hrs. de operación con ajustes parciales cada 5.000 hrs.. Al término de las 25.000 hrs., Overhaul total con un costo estimado de 70% del valor del equipo nuevo, lo que permite otros 25.000 hrs. de funcionamiento. Las 50.000 hrs. son coincidentes con los 15 años de vida útil asignados al casco y resto de la nave. En Resumen, al final de las primeras 25.000 hrs. valor residual del equipo de propulsión y comando 30% del valor inicial. Se efectúa overhaul y el equipo está en condiciones de operar otras 25.000 hrs. (50.000 hrs. total), consideraremos que estos equipos tienen un valor residual cero.

$$\begin{aligned} \text{Amortización} &= \frac{\text{Costo adquisición Navex} \times 0,5(0,7+1):2}{25.000} \\ &= \frac{8.790.497 \times 0,5 \times (0,7+1):2}{25.000} \\ &= \underline{149,44 \text{ US\$/hr.//}} \end{aligned}$$

b.2. Mantenimiento y reparación equipo de propulsión, comando y navegación.

Corresponde al 60% del valor de la amortización de estos equipos:

$$0,6 \times 149,44 = \underline{89,66 \text{ US\$/hr.//}}$$

b.3. Consumo Combustible

Los motores Diesel del tipo marino, tienen un consumo horario constante dependiente directamente del caballaje del motor. Se considerará el precio del petróleo a US\$ 0,48 el litro.

$$\begin{aligned} \text{Consumo Combustible} &= \text{NºHP} \times 0,16 \times \text{precio petróleo} \\ &= 2.040 \times 0,16 \times 0,48 \\ &= \underline{156,67 \text{ US\$/hr.}} // \end{aligned}$$

b.4. Consumo Lubricantes

Al igual que el consumo de combustible se estima en base a un coeficiente constante del orden de 0,003 lt/HP/hr.

I) Consumo Lubricante Motor

$$\begin{aligned} &= \text{Nº HP} \times 0,003 \times \text{precio lubricante} \\ &= 2.040 \times 0,003 \times 3,5 \\ &= \underline{21,42 \text{ US\$/hr.}} // \end{aligned}$$

II) Consumo Líquido hidráulico

Se estima en un 5% del consumo de lubricante motor.

$$\begin{aligned} &= 0,05 \times 21,42 \\ &= \underline{1,07 \text{ US\$/hr.}} // \end{aligned}$$

$$I + II = 21,42 + 1,07 = \underline{22,49 \text{ US\$/hr.}} //$$

RESUMEN COSTOS VARIABLES

b.1.- Amortización Equipos	149,44 US\$/hr.
b.2.- Mantenimiento y Reparación Equipos	89,66 US\$/hr.
b.3.- Consumo combustible	156,67 US\$/hr.
b.4.- Consumo Lubricantes	22,49 US\$/hr.
TOTAL	<u>418,26 US\$/hr.</u> =====

B.- TRANSBORDADOR TIPO "TRAUCO"

Valor de Adquisición : US\$ 384.000

a.- Costos Fijos

a.1. Amortización casco y superestructura

$$\underline{384.000 \times 0,5 \times 0,8} = \underline{10.240 \text{ US\$/año}} //$$

a.2. Interés de Capital

$$384.000 \times 0,58 \times 0,12 = \underline{26.726 \text{ US\$/año//}}$$

a.3. Seguros

$$384.000 \times 0,58 \times 0,07 = \underline{15.590 \text{ US\$/año//}}$$

a.4. Mantenición Casco y Elementos fijos

$$384.000 \times 0,01 = \underline{3.840 \text{ US\$/año//}}$$

a.5. Remuneraciones Tripulación

$$5 \text{ Tripulantes} = \underline{37.200 \text{ US\$/año//}}$$

a.6. Alimentos y gastos tripulación en servicio

$$130 \times 5 \times 12 = \underline{7.800 \text{ US\$/año//}}$$

TOTAL COSTOS FIJOS:

$$- 1 \text{ Tripulación} \quad \underline{101.396 \text{ US\$/año//}}$$

b.- Costos Variablesb.1. Amortización equipos de propulsión, comando y navegación.

$$= \frac{384.000 \times 0,5 (0,7 + 1) : 2}{25.000}$$

$$= \underline{6,53 \text{ US\$/hr.//}}$$

b.2. Mantenición y reparación equipos de propulsión comando y navegación

$$0,6 \times 6,53 = \underline{3,92 \text{ US\$/hr.//}}$$

b.3. Consumo combustible

$$555 \times 0,16 \times 0,48 = \underline{42,62 \text{ US\$/hr.//}}$$

b.4. Consumo Lubricantei) Lubricante Motor

$$555 \times 0,003 \times 3,5 = \underline{5,83 \text{ US\$/hr.//}}$$

ii) Líquido hidráulico

$$0,05 \times 5,83 = \underline{0,29 \text{ US\$/hr.//}}$$

$$i + ii = 5,83 + 0,29 = \underline{6,12 \text{ US\$/hr.//}}$$

TOTAL COSTOS VARIABLES : 59,19 US\\$/hr.//

CUADRO RESUMEN COSTOS DE OPERACIONES TRANSBORDADORES

TIPO DE NAVE	VALOR DE ADQUISICION (US\$)	COSTO FIJO (US\$/AÑO)		COSTOS VARIABLES (US\$/Hr.)
		TRIPULACION	1,5 TRIPULACION	
COLONO	8.790.497	1.457.351	1.457.351	418,26
TRAUCO	384.000	101.396	-----	56,19

1.2.- COSTOS DE OPERACION CAMIONES Y VEHICULOS LIVIANOS

Los cálculos que se entregan, han sido desarrollados a partir del estudio realizado por Espina y Fischman a la Dirección de Vialidad del Ministerio de Obras Públicas en 1979 y denominado "Estudio de Prefactibilidad, camino: Queulat-Portezuelo-Río Cisnes" los que a su vez están basados en el desarrollo del estudio de Luis Erazo y Asociados realizado para la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas en 1977 y denominado "Plan integral de Transporte y Obras Públicas de Infraestructura para Chiloé Insular, Continental y

Región de Aisén".

En los estudios mencionados, se considera como vehículo representativo el camión Mercedes Benz L-1513/51, (el cual nosotros también adoptamos), con un precio público de alrededor de US \$ 40.000, 10 ton. de carga, operando sobre camino pavimentado y alternativamente sobre un camino ripiado; además, sobre un tercer tipo de camino que es el camino de penetración (clase de Desarrollo). Se analiza también, el costo de operación de un vehículo liviano para 4 pasajeros o 500 Kg. de carga.

Todos los valores corresponden a precios de mercado de Septiembre de 1982 con la paridad de \$ 57 US\$ y una tasa de interés del 12% anual.

PROCEDIMIENTO DE CALCULO

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
- Costo de adquisición	US \$40.000	US \$ 15.000
- Vida útil económica	10 años	10 años
- Recorrido total en:		
- Pavimento	500.000 Km.	300.000 Km.
- Ripio	400.000 Km.	240.000 Km.
- Penetración	320.000 Km.	192.000 Km.
- Valor Residual	25% costo adquis.	15% costo adq.
- Costo mantención y reparación en:		
- Pavimento	70% costo adquis.	70% costo adq.
- Ripio	105% costo adquis.	105% costo adq.
- Penetración	126% costo adquis.	126% costo adq.
- Consumo de combus- tible en:		
- Pavimento	0,32 lts/km.	0,08 lts./km.
- Ripio	0,48 lts/km.	0,14 lts./km.
- Penetración	0,576 lts/km.	0,168 lts./km.

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
- Consumo de combustible en:		
- Pavimento	0,32 lts./km.	0,08 lts/km.
- Ripio	0,48 lts./km.	0,14 lts/km.
- Penetración	0,576 lts/km.	0,168 lts/km.

a) Amortización de la inversión:

Amortización lineal en 10 años considerando 25% del valor residual.

$$\frac{\text{Valor vehículo} \times 0,75}{10}$$

Recorrido anual

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
Pavimento	0,0600 US \$/km.	0,0375 US \$/km.
Ripio	0,0750 US \$/km.	0,0469 US \$/km.
Penetración	0,0938 US \$/km.	0,0586 US \$/km.

b) Interes sobre capital invertido:

La formula utilizada es:

$$\frac{\text{Valor vehículo} \times 0,12 \left(0,75 \times \frac{n+1}{2n} + 0,25 \right)}{\text{Recorrido anual}}$$

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
Pavimento	0,0636 US \$/km.	0,0398 US \$/km.
Ripio	0,0795 US \$/km.	0,0497 US \$/km.
Penetración	0,0994 US \$/km.	0,0621 US \$/km.

c) Costo de mantención y reparación:

$$\frac{\text{Costo de adquisición vehículo} \times \% \text{ sobre costo de adq.}}{\text{Recorrido Total}}$$

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
Pavimento (70% c. adquis.)	0,0560 US \$/km.	0,0350 US \$/km.
Ripio (105% c. adquis.)	0,1050 US \$/km.	0,0696 US \$/km.
Penet. (126% c. adquis.)	0,1575 US \$/km.	0,0984 US \$/km.

d) Combustibles:

Petróleo : Está considerado a US \$ 0,477 lt.

$$24,70 + (24,70 \times 0,1) = 27,17 \text{ US } \$ 0,477$$

Bencina : Está considerada a US \$ 0,604 lt.

$$31,30 + (31,30 \times 0,1) = 34,43 \text{ US } \$ 0,604$$

Rendimiento (lts/km.) x valor combustible.

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
Pavimento	0,1526 US \$/km.	0,0483 US \$/km.
Ripio	0.3290 US \$/km.	0,0846 US \$/km.
Penetración	0,2748 US \$/km.	0,1015 US \$/km.

Nota:

El valor de los combustibles se cotizó con fecha 3 de Septiembre de 1982, con la paridad de \$ 57/US\$. Además, se recargó en un 10% sobre su valor.

e) Consumo aceites y grasas:

Se consideraron los siguientes items:

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
<u>PAVIMENTO</u>		
- Aceite motor	14 lts/3.500 km.	4 lts/3.000 km.
- Engrase chasis	1 kg.grasa/3.500 km.	0,5kg.grasa/3.000km.
- Relleno caja y diferencial	0,5 lts/3.500 km.	0,31lts/3.000 km.
- Mano de obra y cambio	US\$44,47/3.500 km.	US\$16,49/3.000 km.
- Filtros, lavado motor y chasis	US\$47,19/15.000km.	US\$31,23/12.000km.
<u>RIPIO Y PENETRACION</u>		
- Aceite motor	14 lts/3.000 km.	4 lts/2.500 km.
- Engrase chasis	1 kg.grasa/3.000km.	0,5kg.grasa/2.500km.
- Relleno caja y diferencial	0,5 lts./3.000 km.	0,3 lts/2.500 km.
- Mano de obra y cambio	US\$44,47/3.000 km.	US\$16,49/2.500km.

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
- Filtro, lavado motor y chasis	US\$ 47,19/12.000 km.	US\$31,23/10.000 km.

Resultan en consecuencia los siguientes valores:

Pavimento	0,0159 US \$/km.	0,0081 US \$/km.
Ripio	0,0188 US \$/km.	0,0097 US \$/km.
Penetración	0,0188 US \$/km.	0,0097 US \$/km.

f) Desgaste de neumáticos:

Pavimento	5 neumáticos/45.000 km.	4 neumáticos/40.000 km.
Ripio	7 neumáticos/25.000 km.	5 neumáticos/20.000 km.
Penetración	8 neumáticos/25.000 km.	6 neumáticos/20.000 km.

Costo Neumático camión US \$ 256,14

Costo Neumático camioneta US \$ 93,16

En consecuencia, se tiene:

Pavimento	0,0235 US \$/km.	0,0093 US \$/km.
Ripio	0,0717 US \$/km.	0,0233 US \$/km.
Penetración	0,0820 US \$/km.	0,0279 US \$/km.

g) Gastos fijos:

Para el camión se han hecho los siguientes supuestos:

Sueldo (chofer)	US \$ 2.947/año
LL SS (16,5% sobre sueldo)	US \$ 486/año
Viático (15 días/mes x 12mx10US\$/día)	US \$ 1.800/año
Patente	US \$ 246/año
Seguro Camión (con deducible de U.F.40)	US \$ 1.217/año
Primas carga (2,1% anual sobre US\$ 40.000 carga)	US \$ 840/año
	US \$ 7.536/año
	=====

Camión US \$ 7.536/año
 Camioneta US \$ 1.500/año

	<u>Camión</u>	<u>Camioneta</u>
Pavimento	0,1507 US \$/km.	0,0500 US \$/km.
Ripio	0,1884 US \$/km.	0,0625 US \$/km.
Penetración	0,2355 US \$/km.	0,0781 US \$/km.

CUADRO RESUMEN COSTOS UNITARIOS DE TRANSPORTE TERRESTRE

	C A M I O N			C A M I O N E T A		
	PAVIMENTO	RIPIO	PENETRACION	PAVIMENTO	RIPIO	PENETRACION
Amortización	US \$ 0,0600 km.	0,0750	0,0938	0,0375	0,0469	0,0586
Interés	US \$ 0,0636 km.	0,0795	0,0994	0,0398	0,0497	0,0621
Mantenición y reparación	US \$ 0,0560	0,1050	0,1575	0,0350	0,0696	0,0984
Combustible	US \$ 0,1526	0,2290	0,2748	0,0483	0,0896	0,1015
Aceite	US \$ 0,0159	0,0188	0,0188	0,0081	0,0097	0,0097
Neumáticos	US \$ 0,0285	0,0717	0,0820	0,0093	0,0233	0,0279
Gastos fijos	US \$ 0,1507	0,1884	0,2355	0,0500	0,0625	0,0781
TOTAL US \$/km.	0,5273	0,7674	0,9618	0,2280	0,3463	0,4363
TOTAL S/km.	30,06	43,74	54,82	13,00	19,74	24,87
TOTAL US \$/Ton.-km.	0,0527	0,0767	0,0962			
TOTAL \$/Ton.-km.	3,01	4,37	5,48			

2.- MODELOS DE INTEGRACION

2.1.- Objetivos

Con el fin de encontrar un sistema eficiente que permita finalmente llegar a la construcción del camino entre Puerto Yungay y Puerto Natales, mediante etapas definidas de acuerdo a una Priorización de Tramos (1), se han planteado los cuatro Modelos de Integración.

Una vez terminada totalmente la construcción del camino Longitudinal Austral, entre Ralún y Puerto Yungay (estimado para el año 1993), el modelo 1 permitirá dar continuidad a esta vía, desde Puerto Yungay a Puerto Natales, en un breve plazo y a una baja inversión inicial.

Con respecto a inversión total, esta irá del modelo 1 al modelo 4, condicionada y distribuida en el tiempo de acuerdo al incremento que experimente el tránsito, justificándose así la construcción del camino en los tramos ya definidos, funcionando de esta forma uno a uno los Modelos que a la vez irán acortando los transbordos largos mediante la construcción de caminos.

Los Modelos poseen una gran flexibilidad, que es una ventaja para el hipotético caso en que los incrementos de tránsito esperados no justifiquen la inversión, pudiendo de esta manera un Modelo, prolongar su funcionamiento hasta que el tránsito alcance los niveles que justifique mantener la inversión.

(1) Ver priorización de tramos

2.2.- Planteamiento de los Modelos

Los Modelos de integración que posteriormente se exponen, han debido ceñirse a una priorización de Tramos de caminos.

2.2.1.- Priorización de Tramos de Camino

Para la integración de todo este vasto territorio a través de una ruta vial, es necesario definir ciertos tramos que serán prioritarios de acuerdo al menor costo de construcción y a las potencialidades que presente en cuanto a recursos.

Debido a la extensa longitud que presenta el proyecto (895,65 Kms. de camino), este implica una fuerte inversión, la cual deberá realizarse por etapas en aquellos tramos que sean prioritarios.

Los tramos, según prioridad se han definido de la siguiente forma:

- A.- TRAMO 3 : Puerto Natales - Fiordo Peel
Longitud camino : 243,21 Kms.
- B.- TRAMO 1 : Puerto Yungay - Paso Charteris
Longitud camino : 416,65 Kms.
- C.- TRAMO 2 : Paso Charteris - Fiordo Peel
Longitud camino : 235,79 Kms.

El orden de prioridad dada se justifica por los motivos que se entregan en cada tramo:

A.- TRAMO 3 : PUERTO NATALES - FIORDO PEEL

- a) La inversión en este tramo, es la menor comparativamente con los demás tramos y representa el menor costo por Km. de camino.

- b) Al construirse este tramo, podrían los transbordadores llegar desde el Norte hasta Fiordo Peel disminuyendo su recorrido en 135 millas, lo que implica 13 horas menos de Navegación con la consiguiente economía de operación.
- c) Este tramo considera solo un transbordo corto frente a Puerto Natales, significando esto una ventaja con respecto a los otros tramos.
- d) Incorpora importantes áreas a la explotación ganadera.
- e) Permitiría el poblamiento de este sector y posiblemente el establecimiento de un Puerto en Fiordo Peel.
- f) Cercanía a centros Poblados (Natales), donde pueden comercializar sus productos, los futuros pobladores.

B.- TRAMO 1 : PUERTO YUNGAY - PASO CHARTERIS

- a) Es el sector que se encuentra más proximo al lugar hasta donde se ha proyectado llegar con la carretera longitudinal Austral, constituyéndose en la prolongación de la carretera hacia el Sur.
- b) El camino una vez que haya alcanzado hasta Puerto Edén, integraría en forma vial este poblado con aquellos ubicados más al Norte (Puerto Yungay, Cochrane), lográndose un ma

yor nexo y contacto, con el posible intercambio de los recursos que se exploten; asimismo beneficiaría a los pobladores que actualmente ocupan terrenos en el tramo en cuestión.

- c) En relación a los recursos, el tramo posee una considerable superficie, comparativamente con los otros tramos, que sería aprovechable como campos en la explotación ganadera; además manifiesta una no despreciable superficie forestal en la que se destaca el Ciprés.

C.- TRAMO 2 : PASO CHARTERIS - FIDRDO PEEL

- a) Este tramo se ha considerado como última etapa debido a los inconvenientes que presenta la construcción de camino; además, comparativamente con los otros tramos, este posee el mayor costo por Km. de camino. En relación a los recursos, el tramo se presenta sumamente rocosa, existiendo pocas áreas aprovechables y escasos bosques.

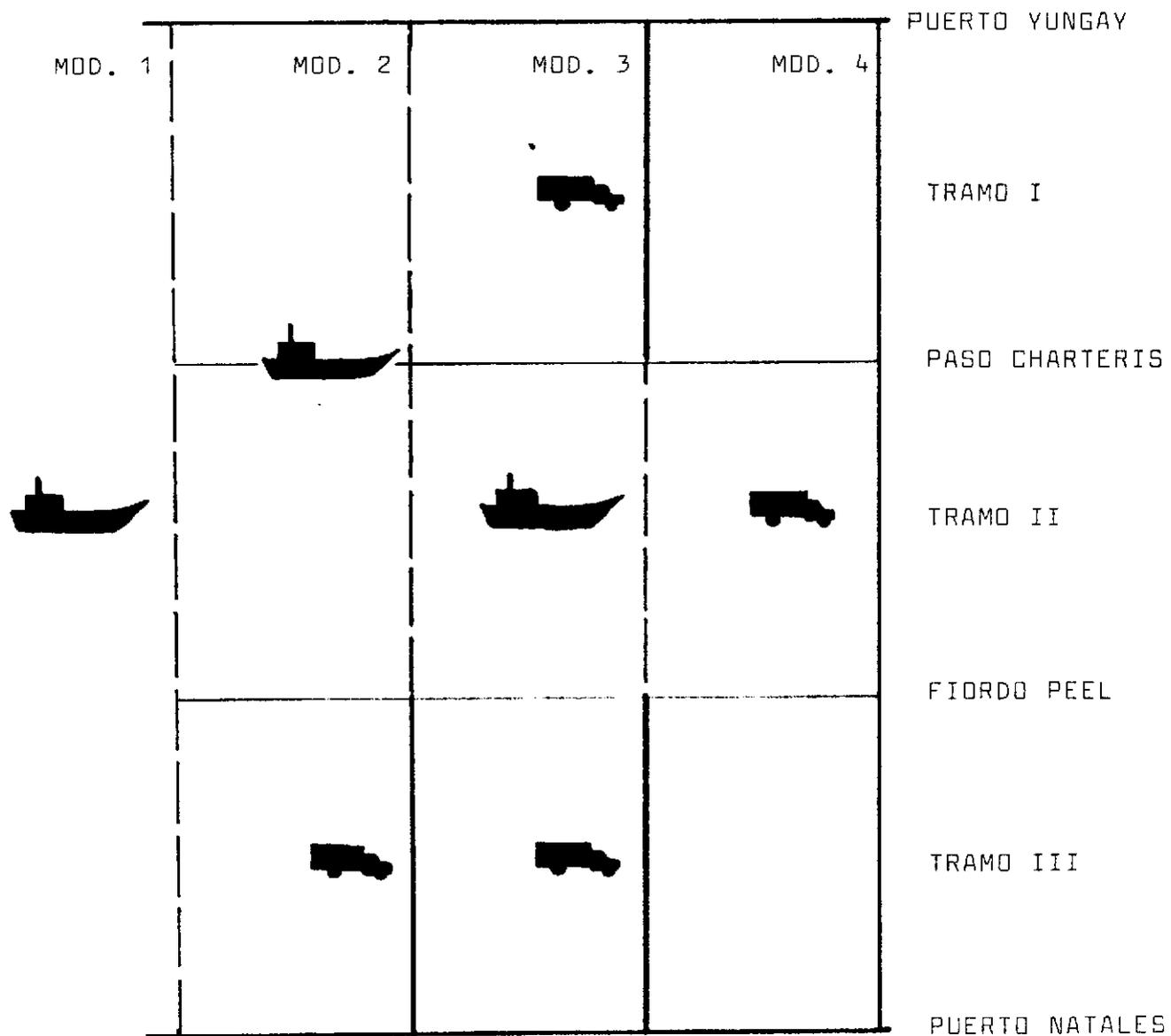
2.2.2.- DESCRIPCION DE LOS MODELOS

Los Modelos de Integración son los siguientes:

MODELO 1 : Transbordo largo, entre Puerto Natales y Puerto Yungay

Longitud Transbordo : 750 Kms.

GRAFICACION
MODELOS DE INTEGRACION



MODELO 2 : - Camino entre Puerto Natales y Fiordo Peel, con 1 transbordo corto
 - Transbordo Largo entre Fiordo Peel y Puerto Yungay.

Longitud camino	: 243,21 Kms.
Longitud Transbordo:	491,00 Kms.
Total	<u>734,21 Kms.</u> =====

MODELO 3 : - Camino entre Puerto Natales y Fiordo Peel, con 1 transbordo corto.
 - Transbordo Largo entre Fiordo Peel y Paso Charteris
 - Camino entre Paso Charteris y Puerto Yungay, con 3 transbordos cortos

Longitud camino	: 659,86 Kms.
Longitud Transbordo:	218,30 Kms.
Total	<u>878,16 Kms.</u> =====

MODELO 4 : Camino entre Puerto Natales y Puerto Yungay, con 8 transbordos cortos.

Longitud camino	: 895,65 Kms.
Longitud transbordo :	57,66 Kms.
Total	<u>953,31 Kms.</u> =====

En relación al funcionamiento de los Modelos que se plantean de acuerdo a los objetivos propuestos, estos operarían ordenadamente del 1 al 4.

Una vez iniciado el funcionamiento del Modelo 1, se abordarán las obras de construcción del

camino en el Tramo 3 (Punta Darcoch-Fiordo Peel). operando este modelo hasta que finalice la construcción del camino mencionado. Estando operable este camino, comenzaría a funcionar el Modelo 2, utilizando la nueva ruta vial y realizando transbordos entre Fiordo Peel y Puerto Yungay paralelamente al funcionamiento de este Modelo, se construirá el tramo 1 situado entre Puerto Yungay y Paso Charteris (Punta Chill); finaliza el tiempo de operación del Modelo 2 cuando se terminen las obras de construcción del tramo mencionado. El Modelo 3 entraría en operación utilizando el nuevo camino (Paso Charteris - Puerto Yungay) con sus respectivos transbordos cortos, iniciándose a la vez la construcción del camino correspondiente al tramo 2 (Fiordo Peel - Paso Charteris), que permitirá el funcionamiento del modelo 4, el cual será el objetivo final, es decir, concretar la construcción del camino entre Puerto Yungay y Puerto Natales, combinado con transbordos cortos que permitirán salvar Pasos y Fiordos dando continuidad a la ruta.

2.3.- DETERMINACION COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO Y CAMINERO.

2.3.1.- COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO

A.- PRIMER MODELO

A.1.- Definición del Modelo:

El Modelo consiste en realizar un transbordo largo entre Puerto Yungay y Puerto Natales me

diante un transbordador tipo Roll on-Roll off. Este Modelo permitirá dar continuidad en un breve plazo a la Carretera Longitudinal Austral, una vez que esté totalmente habilitada entre Puerto Varas y Puerto Yungay (Estimada en el año 1993). Este Modelo permanecerá en funcionamiento el período de tiempo que dure la construcción de los 243,21 Kms. de camino que existen entre Puerto Natales y Fiordo Peel. El tiempo estimado de duración de las obras de construcción de este tramo es de 4 años de acuerdo a los frentes de trabajo por donde se abordará la obra y a la inversión histórica.

En relación a la nave, realizaría este recorrido un transbordador "Tipo Colono", el cual posee características que lo hacen adecuado para navegar en canales y alta mar, además posee la suficiente capacidad para absorber los TMDA esperados. La capacidad de esta nave es de 22 camiones de 9 mts. y 25 automóviles; se considerará que la nave operará al 100% de su capacidad física cuando transporte el 82% del TMDA de camiones y el 18% restante en vehículos livianos. Los porcentajes mencionados, dicen relación con antecedentes conocidos (1) de vehículos que utilizan el sistema de transbordadores.

A.2.-Determinación de un Itinerario

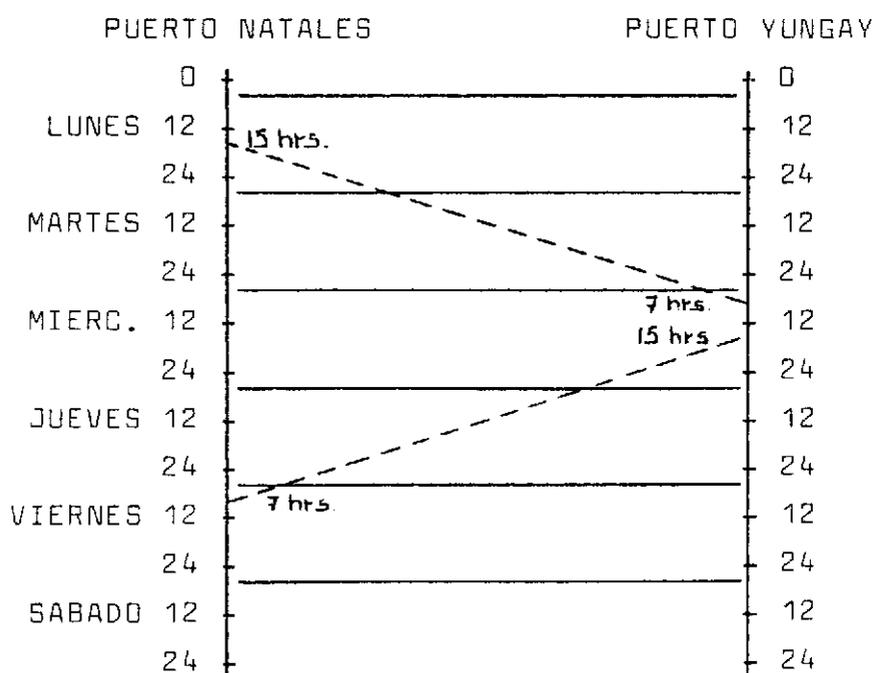
La ruta de navegación Puerto Yungay - Puerto Natales, posee una distancia de 400 millas

(1) Ver Estudio de Transito

(741 Kms.) aproximadamente, si consideramos una velocidad de crucero de 10 nudos, el tiempo de navegación tendría una duración de 40 hrs.

Para determinar el número máximo de viajes que será capaz de realizar el transbordador, se analizará un itinerario que resulte cómodo para el usuario, de tal forma que no produzca situaciones en que los zarpes o arribos se realicen a horas inadecuadas.

ITINERARIO DE VIAJE DE 40 HORAS



De acuerdo al itinerario el transbordador zarparía de Puerto Natales a las 15 horas de un día Lunes, arribando a Puerto Yungay a las 7 hrs. del día Miercoles, luego de 40 hrs. de navegación. La nave permanecerá 8 hrs. en Puerto Yungay para iniciar viaje de retorno a las 15 hrs. del mismo día en que arribó, cumpliéndose de esta forma un viaje cada 2 días, por lo que en un mes

sumará 15 viajes como máximo.

A.3.-Determinación de costos de Transporte

Los costos de transportes marítimos, se analizarán de acuerdo a los TMDA esperados, considerando un valor promedio entre el TMDA inicial y el TMDA final. El TMDA inicial corresponderá al año en que empezaría a operar el modelo, y el TMDA final al año en que finalizarían las obras abordadas paralelamente al funcionamiento del modelo, desde sus inicios.

El número de viajes se determinará considerando el TMDA mayor (final). Para el TMDA menor, se conservará esta frecuencia de viajes, produciéndose en este último (TMDA inicial) una pequeña disminución en la utilización de la capacidad de la nave.

TMDA inicial : 11

TMDA final : 14

Longitud : 400 millas (740 Kms.)

Tiempo : 40 horas

Nº de viajes (TMDA=14) = 15 viajes/mes

COSTOS DE OPERACION

- Costos fijas:

= Costo fijo año
 Nº viajes mes x 12 (meses año)

= 1.457.351 =
 15 x 12

= 8.096 US \$/viaje
 =====

- Costos Variables:

$$= \text{Costo hora operación} \times \text{N}^{\circ} \text{ hrs. viaje}$$

$$= 418,26 \times 40$$

$$= 16.730 \text{ US \$/viaje}$$

=====

Total costos operación

$$8.096 + 16730 = 24.826 \text{ US \$/viaje}$$

=====

Para determinar un costo ml. promedio, se calculará los costos ml. parciales, uno para el TMDA más bajo del Modelo y otro para el TMDA más alto.

a.- TMDA = 11

- N^o de metros lineales viaje:

$$11 \text{ veh\`iculos/d\`ia} \times 30 \text{ d\`ias} = 330 \text{ veh\`iculos/mes}$$

$$330 \times 0,82 = 271 \text{ Camiones}$$

$$330 \times 0,18 = 59 \text{ Autom\`oviles}$$

Para la determinación del costo/ml., se adaptará que los vehículos livianos solo cancelarán la mitad del valor del ml. que pagan los camiones. El costo del Ml. se recargará en un 30% correspondiente a la utilidad.

$$271 \times 9 = 2.439$$

$$59 \times 2,5 = 148$$

$$2.587$$

=====

$$\frac{2.587}{15} = 173 \text{ ml/viaje}$$

- Costo metro lineal:

$$= \frac{\text{Costo operación viaje}}{\text{Ml viaje}} \times 1,3$$

$$= \frac{24.826}{173} \times 1,3$$

$$= \underline{186,55 \text{ US \$/Ml. //}}$$

- Costo Tonelada:

$$= \frac{\text{Costo Ml.} \times \text{Nº Ml. camión}}{\text{Tonelada por camión}}$$

$$= \frac{186,55 \times 9}{10}$$

$$= \underline{167,90 \text{ US \$/Ton. //}}$$

b.- TMDA = 14

- Nº de Metros lineales viaje

$$14 \times 30 = 420 \text{ vehículos/mes}$$

$$420 \times 0,86 = 344 \text{ camiones}$$

$$420 \times 0,18 = 76 \text{ automóviles}$$

$$344 \times 9 = 3.096$$

$$76 \times 2,5 = 190$$

$$\underline{3.286 \text{ Ml./mes}}$$

=====

$$\frac{3.286}{15} = \underline{219 \text{ Ml./mes //}}$$

- Costo Metro Lineal

$$= \frac{24.245}{219} \times 1,3$$

$$= 147,37 \text{ US\$/ml.}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{147,37}{10} \times 9$$

$$= 132,63 \text{ US\$/Ton.}$$

COSTO PROMEDIO ML Y TON.

$$\text{Costo ML} = \frac{186,55 + 147,37}{2} = \underline{166,96 \text{ US\$/ml.}}$$

$$\text{Costo TON} = \frac{167,90 + 132,63}{2} = \underline{150,27 \text{ US\$/Ton.}}$$

Este Modelo 1 implica las siguientes inver
siones:

1 Rampa	:	75 m. US \$
Camino + Puente:	--	
		<hr/>
TOTAL :		75 m US \$
		=====

B.- SEGUNDO MODELOB.1.- Definición del Modelo:

El Modelo contempla un sistema mixto de transporte entre Puerto Yungay y Puerto Natales compuesto por camino y 2 transbordos; un transbordo corto de 1 Km. de longitud que cruza el Paso Señoret, frente a Puerto Natales; el otro transbordo es largo, de 490 Kms. de longitud

aproximadamente, que comunicará Fiordo Peel con Puerto Yungay. El camino abarca una longitud de 243,21 Kms. entre Paso Señoret y Fiordo Peel.

Se estima que en el año 1999, empezará a funcionar el Modelo 2. Paralelamente al funcionamiento del Modelo, se abordarán las obras de Construcción de camino en el Tramo comprendido entre Paso Charteris y Puerto Yungay, las cuales finalizarán en un período de 4 años aproximadamente.

Las naves elegidas para realizar los transbbordos, son las siguientes: una "Tipo Colono" para transbordo largo, una "Tipo Trauco", para el transbordo corto.

8.2.-Determinación de un Itinerario

- Transbordo corto

Longitud : 1 Km.

Tiempo : 0,33 hrs.(20')

Para este transbordo se utilizará una nave tipo Trauco, la que operará con horario de 8 hrs diarias, realizando el número de viajes necesarios que pueda absorber la demanda de los TMDA. esperados.

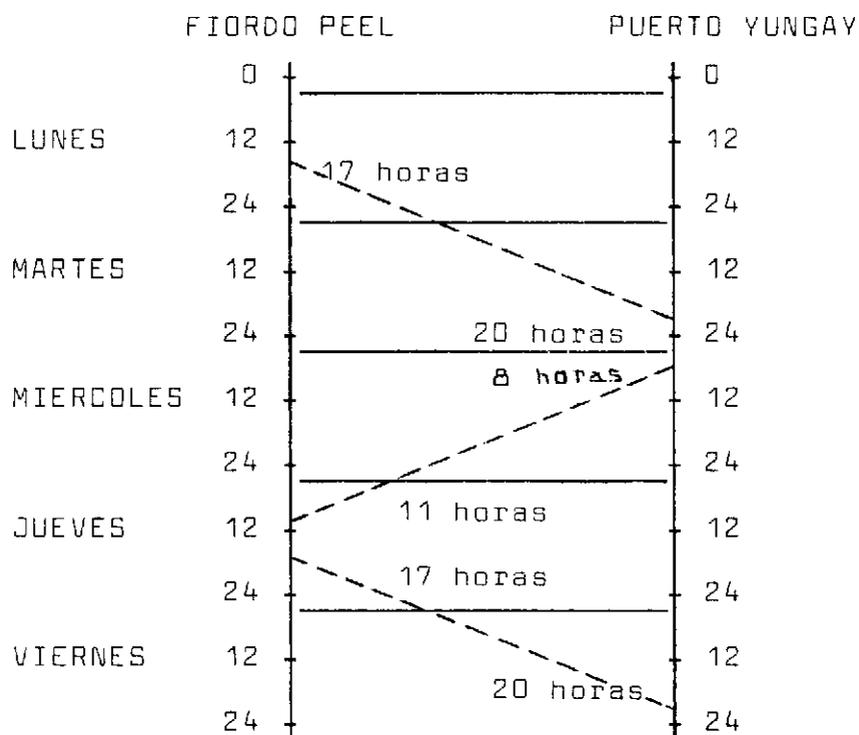
(Esta nave para transportar los 22 camiones que colmarían la capacidad del transbordador "tipo Colono", ocupará un tiempo de 2,33 hrs.).

Transbordo largo

Longitud : 490 Kms. (265 millas)

Tiempo de viaje : 27 hrs.

ITINERARIO PARA 27 HORAS



De acuerdo con el itinerario, el transbordador realizaría 2 viajes cada 3 días, obteniéndose en el mes un máximo de 20 viajes.

B.3.-Determinación de Costos

Los costos de transporte se determinarán en este Modelo utilizando el mismo criterio del Modelo 1. Para el transbordo corto se considerará que la nave operará utilizando el 80% de su capacidad.

B.3.1.- Transbordo largo

Longitud : 490 Kms. (265 millas)
 Tiempo de viaje: 27 horas.
 TMDA (inicial) : 14
 TMDA (final) : 17

- Número de viajes mes

$$17 \times 30 = 510 \text{ veh\`iculos/mes}$$

$$= \frac{510 \times 0,82}{22}$$

$$= \underline{19 \text{ viajes/mes//}}$$

- Costos de operaci3n- Costos fijos:

$$= \underline{1.457.351}$$

$$12 \times 19$$

$$= 6.392 \text{ US\$/viaje}$$

- Costos variables:

$$= 418,26 \times 27$$

$$= 11.293 \text{ US\$/viaje}$$

- Costo Operaci3n

$$= 6.392 + 11.293$$

$$= \underline{17.685 \text{ US\$/viaje//}}$$

a.- TMDA = 14

Número Metros Lineales viaje

$$14 \times 30 = 420 \text{ veh\`iculos/mes}$$

$$420 \times 0,82 = 344 \text{ camiones}$$

$$420 \times 0,18 = 76 \text{ autom3viles}$$

$$344 \times 9 = 3.096$$

$$76 \times 0,5 = \underline{190}$$

$$3.286 \text{ ml./mes}$$

$$\frac{3.286}{19} = \underline{173 \text{ Ml./viaje}} //$$

- Costo Metro Lineal

$$= \frac{17.685}{173} \times 1,3$$

$$= \underline{132,89 \text{ US\$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{132,89 \times 9}{10}$$

$$= \underline{119,60 \text{ US\$/Ton.}} //$$

b.- TMDA = 17

- Número metros lineales viaje

$$17 \times 30 = 510$$

$$510 \times 0,82 = 418 \text{ camiones}$$

$$510 \times 0,18 = 92 \text{ automóviles}$$

$$418 \times 9 = 3.762$$

$$52 \times 2,5 = \underline{230}$$

$$3.992 \text{ Ml./mes}$$

$$\frac{3.992}{19} = \underline{210 \text{ Ml./viaje}} //$$

- Costo Metro Lineal

$$\frac{17.685 \times 1,3}{210}$$

$$= \underline{109,48 \text{ US\$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{109,48 \times 9}{10}$$

$$= \underline{98,53 \text{ US\$/Ton.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TON.

$$\text{ML} = \frac{132,89 + 109,48}{2} = 121,19 \text{ US \$/ml.}$$

$$\text{TON.} = \frac{119,60 + 98,53}{2} = 109,07 \text{ US \$/Ton.}$$

8.3.2.- Transbordo corto: Paso Señoret

Longitud : 1,00 Km.

Tiempo : 0,33 hrs.

El criterio adoptado para los transbordos cortos será, que la nave "tipo Trauco" operará utilizando un 80% de su capacidad física, debido a que difícilmente transportará en ambos sentidos el número de vehículos suficientes que colmen la capacidad del transbordador. Para suplir esta deficiencia se aumentará el número de viajes, conservando el número de vehículos de acuerdo a los TMDA.

- Número de viajes mes (TMDA = 17)

$$17 \times 30 = 510 \text{ vehículos/mes}$$

$$510 \times 0,82 = 418 \text{ camiones}$$

$$\frac{418}{6} = 70 \text{ viajes/mes}$$

Dado el porcentaje de utilización (80%)

tenemos:

$$\frac{70}{0,8} = 88 \text{ viajes/mes}$$

- Costos de operaciónCostos fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 88}$$

$$= 96,02 \text{ US \$/viaje}$$

Costos variables

$$= 59,19 \times 0,33$$

$$= 19,53 \text{ US \$/viaje}$$

$$\begin{aligned} \text{Total costos operación} &= 96,02 + 19,53 \\ &= \underline{115.55 \text{ US\$/viaje}} // \end{aligned}$$

$$\text{a.- TMDA} = 14$$

- Número Metros lineales viaje

$$\text{Ml. mes} = 3.286 (*)$$

$$\frac{3.286}{88} = 38 \text{ ml./viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$\frac{115,55 \times 1,3}{38}$$

$$= \underline{3,95 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$\frac{3,95 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,56 \text{ US \$/Ton.}} //$$

(*) Corresponde a los Ml. calculados en el transbordo largo de este Modelo.

b.- TMDA = 17

- Número Metros lineales viaje

$$\text{Ml./mes} = 3.992 (*)$$

$$\frac{3.992}{88} = 46 \text{ ml./viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$\frac{115,55 \times 1,3}{46}$$

$$= 3,27 \text{ US \$/ml.}$$

- Costo Tonelada

$$\frac{3,27 \times 9}{10}$$

$$= 2,94 \text{ US \$/Ton.//}$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TON.

$$\text{Ml.} = \frac{3,95 + 3,27}{2} = 3,61 \text{ US \$/ml.}$$

$$\text{Ton.} = \frac{3,56 + 2,94}{2} = 3,25 \text{ US \$/Ton.}$$

COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO

MODELO 2

T R A N S B O R D O	C O S T O S (US\$)	
	ML	TON.
Fiordo Peel-Pto.Yungay (Transbordo largo)	121,19	109,07
Paso Señoret (Transb.corto)	3,61	3,25

(*) Los ML. ya han sido calculados para el transbordo largo de este Modelo.

Este Modelo 2, implica las siguientes inversiones:

2 Rampas	:	150 m US \$
Camino + Puentes	:	50.728 m US \$
TOTAL	:	<u>50.878 m US \$</u> =====

C.- TERCER MODELO

C.1.- Definición del Modelo

El Modelo contempla camino en 659,86 Km. y cinco transbordos, de los cuales cuatro son cortos y uno es largo. El Modelo empezaría a operar en el año en que estarían terminadas las obras de construcción del tramo Paso Charteris - Puerto Yungay, al mismo tiempo se iniciaría la construcción del camino entre Paso Charteris y Fiordo Peel.

Los transbordos cortos que plantea el Modelo son los siguientes: (de Norte a Sur).

- Ventisquero Jorge Montt.....7,8 Km.
- Fiordo Bernardo.....6,0 Km.
- Fiordo Témpano.....3,5 Km.
- Paso Señoret.....1,0 Km.

El transbordo largo, ubicado en el tramo Paso Charteris-Fiordo Peel, posee una longitud de 200 Kms. (108 millas). Se estima el tiempo de viaje en 11 horas considerando una velocidad de 10 nudos.

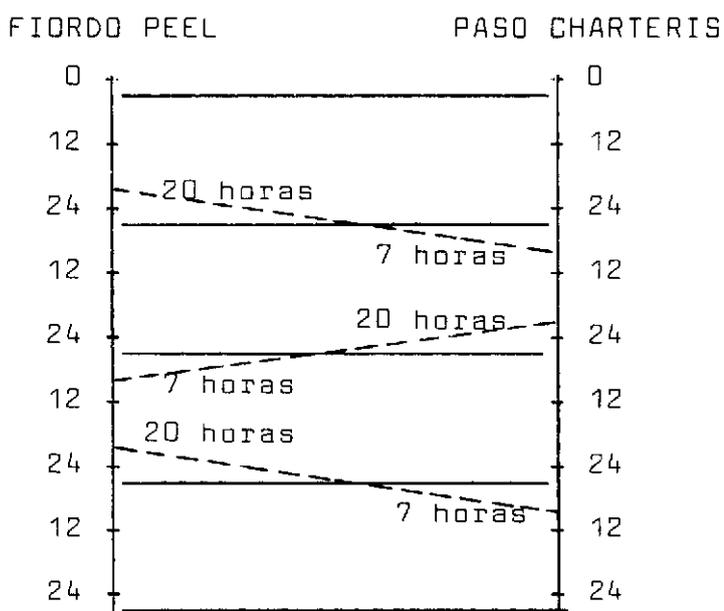
La nave elegida para los transbordos cortos será una "tipo Trauco" la cual tiene capacidad para transportar 6 camiones y 8 automóviles; para el transbordo largo operará un transborda-

dor "tipo Colono", esta nave para el Modelo se presenta sobredimensionada en su capacidad, implicando un aumento en los costos de transporte.

C.2.-Determinación de un Itinerario

Se determinará un itinerario para la nave que realizará el transbordo largo, debido a que los demás transbordos deberán acondicionarse al itinerario del transbordo de mayor longitud.

ITINERARIO PARA 11 HORAS DE VIAJE



De acuerdo con el itinerario, el transbordador zarpará a las 20 hrs. desde FiorDO Peel, navegando 11 horas durante la noche para arribar a las 7 hrs. del día siguiente a Paso Charteris, lo mismo ocurre en sentido contrario. De esta forma se cumplirá un viaje por día, sumando 30 viajes en el mes.

Los transbordos cortos tendrán un horario de 8 horas diarias; operando una nave "tipo Trauco" en cada uno de ellos.

C.3.-Determinación de costos de Transporte

Los costos de transporte marítimo, serán determinados siguiendo la metodología utilizada en los Modelos anteriores.

C.3.1.-Transbordo largo

Longitud : 200 Kms. (108 millas)

Tiempo de viaje: 11 horas

- Número de viajes mes

TMDA final = 20

$20 \times 30 = 600$ vehículos/mes

$600 \times 0,82 = 492$ camiones

$\frac{492}{22} = 23$ viajes/mes //

- Costo operación

Costos Fijos

1.457.351

12 x 23

= 5.280 US \$/viaje

- Costos variables

418,26 x 11

= 4.601 US \$/viaje

Total Costo operación = 5.280 + 4.601

= 9.881 US \$/viaje//

a.- TMDA = 17

- Número de Metros lineales viaje

$$17 \times 30 = 510 \text{ vehículos/mes}$$

$$510 \times 0,82 = 418 \text{ camiones}$$

$$510 \times 0,18 = 92 \text{ automóviles}$$

$$418 \times 9 = 3.762$$

$$92 \times 2,5 = \underline{230}$$

$$3.992 \text{ ml./mes}$$

$$\frac{3.992}{23} = 174 \text{ ml./viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$= \frac{9.881 \times 1,3}{174}$$

$$= \underline{73,82 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{73,82 \times 9}{10}$$

$$= \underline{66,44 \text{ US \$/Ton. //}}$$

b.- TMDA = 20

- Número Metros lineales viaje

$$20 \times 30 = 600 \text{ vehículos/mes}$$

$$600 \times 0,82 = 492 \text{ camiones}$$

$$600 \times 0,18 = 108 \text{ automóviles}$$

$$492 \times 9 = 4.428$$

$$108 \times 2,5 = \underline{270}$$

$$4.698 \text{ ml./mes}$$

$$\frac{4.698}{23} = 205 \text{ ml./viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$= \frac{9.881 \times 1,3}{205}$$

$$= \underline{62,66 \text{ US \$/ml.//}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{62,66 \times 9}{10}$$

$$= \underline{56,39 \text{ US \$/ml.//}}$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{73,82 + 62,66}{2} = \underline{68,24 \text{ US \$/ml.//}}$$

$$\text{TON.} = \frac{66,44 + 56,39}{2} = \underline{61,42 \text{ US \$/Ton.//}}$$

C.3.2.-TRANSBORDOS CORTOS

1.- Paso Señoret

Longitud : 1 Km.

Tiempo de viaje: 0,33 hrs.

- Número de viajes mes (TMDA = 20)

$$20 \times 30 = 600 \text{ vehículos/mes}$$

$$600 \times 0,82 = 492 \text{ camiones}$$

$$\frac{492}{6} = 82 \text{ viajes/mes}$$

$$\frac{82}{0,8} = \underline{103 \text{ viajes/mes//}}$$

- Costos de operaciónCostos Fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 103}$$

$$= 82,04 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables:

$$= 59,19 \times 0,33$$

$$= 19,53 \text{ US \$/viaje}$$

TOTAL COSTOS OPERACION

$$82,04 + 19,53 = \underline{101,57 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 17

- Número Metros Lineales

$$\text{Ml/mes} = 3.992$$

$$\frac{3.992}{103} = 39 \text{ ml/viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$= \frac{101,57 \times 1,3}{39}$$

$$= \underline{2,87 \text{ US\$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{2,87 \times 9}{10}$$

$$= \underline{2,58 \text{ US \$/ton.}} //$$

b.- TMDA = 20

- Número Metros lineales viaje

$$Ml/mes = 4.698$$

$$\frac{4.698}{103} = 46 \text{ ml./viaje}$$

- Costo Metro lineal

$$= \frac{101,57 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{2,87 \text{ US \$/Ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{2,87 \times 9}{10}$$

$$= \underline{2,58 \text{ US\$/ton.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TON.

$$ML = \frac{3,39 + 2,87}{2} = \underline{3,13 \text{ US \$/Ml.}} //$$

$$TON = \frac{3,05 + 2,58}{2} = \underline{2,82 \text{ US \$/ton.}} //$$

OBSERVACION

Los costos fijos, número de Ml. mes y Ml. viaje, se mantienen constantes en los transbordos cortos del Modelo.

2.- Fiordo Témpano

Longitud : 3,5 Kms.

Tiempo de viaje: 0,55 hrs.

Nº viajes mes (TMDA=20): 103

- Costos de operaciónCostos fijos:

$$= 82,04 \text{ US\$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,55$$

$$= \underline{32,55 \text{ US \$/viaje //}}$$

TOTAL COSTOS DE OPERACION

$$82,04 + 32,55 = \underline{114,59 \text{ US \$/viaje//}}$$

a.- TMDA = 17 (39 ml./viaje)

- Costo Metro lineal

$$= \frac{114,59 \times 1,3}{39}$$

$$= \underline{3,82 \text{ US \$/ml.//}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,82 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,44 \text{ US \$/ml.//}}$$

b.- TMDA = 20 (46 ml./viaje)

- Costos metro lineal

$$= \frac{114,59 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{3,24 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,24 \times 9}{10}$$

$$= \underline{2,92 \text{ US \$/ml.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{3,82 + 3,24}{2} = \underline{3,53 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{3,44 + 2,92}{2} = \underline{3,18 \text{ US \$/ml.}} //$$

3.- FIORDO BERNARDO

Longitud : 6 Kms.

Tiempo de viaje : 0,63 hrs.

Nº viajes mes (TMDA = 20) : 103

- Costos operación

Costos fijos:

82,04 US \\$/viaje

- Costos variables

= 59,19 x 0,63

= 37,29 US \\$/viaje

TOTAL COSTO OPERACION

= 119,33 US \\$/viaje //

a.- TMDA = 17 (39 ml./viaje)

- Costo metro lineal

= $\frac{119,33 \times 1,3}{39}$

= 3,98 US \\$/viaje //

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,98 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,58 \text{ US\$/viaje}} //$$

b.- TMDA = 20 (46 ml/viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{119,33 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{3,37 \text{ US \$/viaje}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,37 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,03 \text{ US \$/viaje}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{3,98 + 3,37}{2} = \underline{3,68 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{3,58 + 3,03}{2} = \underline{3,31 \text{ US \$/ml.}} //$$

4.- Ventisquero Jorge Montt

Longitud : 7,8 Kms.

Tiempo de viaje : 0,72 hrs.

Nº de viajes mes (TMDA = 20) : 103

- Costos operación nave

Costos Fijos:

$$= \underline{82,04 \text{ US \$/viaje}} //$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,72$$

$$= 42,62 \text{ US \$/viaje}$$

Total costos operación : 124,66 US \\$/viaje//

a.- TMDA = 17 (39 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{124,66 \times 1,3}{39}$$

$$= \underline{4,16 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{4,16 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,74 \text{ US \$/ml. //}}$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{4,16 + 3,52}{2} = \underline{3,84 \text{ US \$/ml. //}}$$

$$\text{TON.} = \frac{3,74 + 3,17}{2} = \underline{3,46 \text{ US \$/ton. //}}$$

COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO MODELO 3

T R A N S B O R D O	C O S T O S (US\$)	
	ML	TON.
F.Peel-Paso Charteris (largo)	68,24	61,42
Paso Señoret	3,13	2,82
Fiordo Témpano	3,53	3,18
Fiordo Bernardo	3,68	3,13
Ventisquero Montt	3,84	3,46
TOTAL	82,42	74,19

El modelo implica las siguientes inversiones:

- Rampas (7)	:	525 m US \$
- Camino + Puentes	:	90.412 m US \$
- TOTAL	:	90.937 m US \$
		=====

D.- CUARTO MODELO

D.1.- Definición del Modelo:

El Modelo plantea un sistema mixto de transporte compuesto por 895,65 Kms. de camino y 8 transbordos cortos que suman 57,66 Kms. Este Modelo sería el objetivo final del estudio al verificarse la posibilidad de construir un camino a lo largo de todo el recorrido, debiendo claro está, completarse con transbordadores que permitirán salvar la discontinuidad territorial que presenta la zona, por la presencia de numerosos fiordos.

Los transbordos contemplados son los siguientes:

- Paso Señoret	1,00 Kms.
- Fiordo Peel	15,00 Kms.
- Fiordo Guilardi	0,36 Kms.
- Fiordos Europa-Penguin	19,00 Kms.
- Paso Charteris	5,00 Kms.
- Fiordo Témpano	3,50 Kms.
- Fiordo Bernardo	6,00 Kms.
- Ventisquero Montt	7,80 Kms.
TOTAL	57,66 Kms.
	=====

Para estos transbordos, se elegirá una nave tipo Trauco, la que tendrá horario de 8 horas al día, realizando el número de viajes necesarios que satisfagan la demanda que experimente el tránsito.

En relación al tiempo de viaje para todo el recorrido que plantea el modelo, este se estima en aproximadamente en 44 horas. El tiempo estimado está sujeto a una serie de variables que podrían reducirlo o aumentarlo.

D.2.-Determinación Costos de transporte

(Transbordos Cortos)

1.- Paso Señoret

Longitud	:	1,00 Km.
Tiempo de viaje	:	0,33 hrs.
TMDA inicial	:	21
TMDA final	:	46

- Número de viajes mes

$$46 \times 30 = 1.380 \text{ vehículos/mes}$$

$$1.380 \times 0,82 = 1.132 \text{ camiones/mes}$$

$$\frac{1.132}{6} = 189 \text{ viajes}$$

$$\frac{189}{0,8} = \underline{236 \text{ viajes/mes}}$$

- Costos de operación

Costos fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 236}$$

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costo variables

$$= 59,19 \times 0,33$$

$$= 19,53 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{55,33 \text{ US \$/viaje}} //$$

$$\text{a.- TMDA} = 21$$

- Número metros lineales viaje

$$21 \times 30 = 630$$

$$630 \times 0,82 = 517 \text{ camiones}$$

$$630 \times 0,18 = 113 \text{ automóviles}$$

$$517 \times 9 = 4.653$$

$$113 \times 2,5 = \underline{283}$$

$$4.936 \text{ ml/mes}$$

$$\frac{4.936}{236} = \underline{21 \text{ ml/viaje}} //$$

- Costo metro lineal

$$= \frac{55,3 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{3,43 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,43 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,09 \text{ US \$/Ton.}} //$$

$$\text{b.- TMDA} = 46$$

- Número metros lineales viaje

$$46 \times 30 = 1.380 \text{ vehículos/mes}$$

$$1.380 \times 0,82 = 1.132 \text{ camiones}$$

$$1.380 \times 0,18 = 248 \text{ automóviles}$$

$$1.132 \times 9 = 10.188$$

$$248 \times 2,5 = \frac{248}{10.808 \text{ ml./mes}}$$

$$\frac{10.808}{236} = \frac{46 \text{ ml/viaje}}{236} //$$

- Costo metro lineal

$$= \frac{55,33 \times 1,3}{46}$$

$$= \frac{1,56 \text{ US \$/ml.}}{236} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{1,56 \times 9}{10}$$

$$= \frac{1,40 \text{ US \$/ton.}}{236} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{3,43 + 1,56}{2} = \frac{2,50 \text{ US \$/ml}}{236} //$$

$$\text{TON.} = \frac{3,09 + 1,40}{2} = \frac{2,25 \text{ US \$/ton.}}{236} //$$

2.- Fiordo Peel

Longitud : 15 Kms.

Tiempo de viaje : 1,10 hrs.

Nº de viajes (TMDA=46) : 236

- Costos operación

Costos fijos:

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 1,10$$

$$= 65,11 \text{ US \$/viaje}$$

Total costos operación : 100,91 US \\$/viaje //

a.- TMDA = 21 (21 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{100,91 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{2,85 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{6,25 \times 9}{10}$$

$$= \underline{5,63 \text{ US \$/ton. //}}$$

b.- TMDA = 46 (46 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{100,91 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{2,85 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{2,85 \times 9}{10}$$

$$= \underline{2,57 \text{ US \$/ton. //}}$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{6,25 + 2,85}{2} = \underline{4,55 \text{ US \$/ml. //}}$$

$$\text{TON.} = \frac{5,63 + 2,57}{2} = \underline{4,10 \text{ US \$/ton.}} //$$

3.- Fiordo Guilardi

Longitud : 0,36 Kms.

Tiempo de viaje : 0,33 hrs.

No de viajes mes : 236 viajes

- Costos de operación

Costos fijos:

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,33$$

$$= 19,53 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{55,33 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 21 (21 ml./mes)

- Costo metro lineal

$$= \frac{55,33 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{3,43 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{3,43 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,09 \text{ US \$/ton.}} //$$

b.- TMDA = 46 (46 ml./mes)

- Costo metro lineal

$$= \frac{55,33 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{1,56 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{1,56 \times 9}{10}$$

$$= \underline{1,40 \text{ US \$/ml.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{3,43 + 1,56}{2} = \underline{2,50 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{3,09 + 1,40}{2} = \underline{2,25 \text{ US \$/ton.}} //$$

4.- Fiordo Penguin - Europa

Longitud : 19 Kms.

Tiempo de viaje : 1,33 hrs.

Nº viajes mes (TMDA = 46) : 236

Para este transbordo, una nave será capaz de absorber un TMDA = 35, de tal forma que, a partir del año 2018 será necesario incorporar otra nave.

El cálculo de los costos de transporte para este transbordo se hará en forma separada, considerando en una primera parte el costo ml. y ton. promedio entre un TMDA = 21 y otro igual a 34; en una segunda parte el costo se obtendrá del promedio entre un TMDA=36, y otro igual a 46.

A.- DETERMINACION COSTOS PARA TMDA = 21 y TMDA = 34

- Número de viajes mes (TMDA=34)

$$34 \times 30 = 1.020 \text{ veh\u00edculos/d\u00eda}$$

$$1.020 \times 0,82 = 836 \text{ camiones}$$

$$\frac{836}{6 \times 0,8} = 175 \text{ viajes/mes}$$

- Costos operaci\u00f3nCostos fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 175}$$

$$= 48,28 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 1,33$$

$$= 78,72 \text{ US \$/viaje}$$

Total costos operaci\u00f3n = 127,00 US \\$/viaje//

a.- TMDA = 21 (21 ml/viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{127,00 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{7,86 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{7,86 \times 9}{10}$$

$$= \underline{7,08 \text{ US \$/ton.}} //$$

b.- TMDA = 34

- Número metros lineales viaje

$$34 \times 30 = 1.020 \text{ veh\u00edculos/mes}$$

$$1.020 \times 0,82 = 836 \text{ camiones}$$

$$1.020 \times 0,18 = 184 \text{ autom\u00f3viles}$$

$$836 \times 9 = 7.524$$

$$184 \times 2,5 = \underline{460}$$

$$7.984 \text{ ml/mes}$$

$$\frac{7.984}{175} = \underline{46 \text{ ml./viaje}} //$$

- Costo metro lineal

$$= \frac{127 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{3,59 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{3,59 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,23 \text{ US \$/ton.}} //$$

B.- DETERMINACION DE COSTOS PARA TMDA = 36 y TMDA = 46

- Número de viajes mes (TMDA = 46)

$$46 \times 30 = 1.380 \text{ veh\u00edculos/mes}$$

$$1.380 \times 0,82 = 1.132 \text{ camiones}$$

$$\frac{1.132}{0,8 \times 6} = \underline{236 \text{ viajes/mes}} //$$

- Costos de operación

Costos fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 236}$$

$$= \underline{35,80 \text{ US \$/viaje}} //$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 1,33$$

$$= \underline{78,72 \text{ US \$/viaje}} //$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{114,53 \text{ US \$/viaje}} //$$

Para absorber los TMDA, se necesitan 2 naves, por lo que los costos de operación serán de 2 naves.

$$114,53 \times 2 = \underline{229,06 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 36 (36 ml/viaje)

- Costo Metro lineal

$$= \frac{229,06 \times 1,3}{36}$$

$$= \underline{8,27 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{8,27 \times 9}{10}$$

$$= \underline{7,44 \text{ US \$/ton.}} //$$

b.- TMDA = 46 (46 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{229,06 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{6,47 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{6,47 \times 9}{10}$$

$$= \underline{5,82 \text{ US \$/ton.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{7,86 + 3,59 + 8,27 + 6,47}{4}$$

$$\text{ML} = \underline{6,55 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{7,08 + 3,23 + 7,44 + 5,82}{4}$$

$$\text{TON.} = \underline{5,89 \text{ US \$/ton.}} //$$

5.- Paso Charteris

Longitud : 5,0 Kms.

Tiempo de viaje : 0.56 hrs.

Nº de viajes mes (TMDA=46) : 236

- Costos de operación

Costos fijos:

$$= \frac{101.396}{12 \times 236}$$

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,56$$

$$= 33,15 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{68,95 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 21 (21 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{68,95 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{4,27 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo Tonelada

$$= \frac{4,27 \times 9}{10}$$

$$= \underline{3,84 \text{ US \$/ton. //}}$$

b.- TMDA = 46 (46 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{68,95 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{1,95 \text{ US \$/ml. //}}$$

- Costo tonelada

$$= \frac{1,95 \times 9}{10}$$

$$= \underline{1,76 \text{ US \$/ton. /}}$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{4,27 + 1,95}{2} = \underline{3,11 \text{ US \$/ml. //}}$$

$$\text{TON.} = \frac{3,84 + 1,76}{2} = \underline{2,80 \text{ US \$/ton. /}}$$

6.- Fiordo Témpano

Longitud : 3,5 Kms.

Tiempo de viaje : 0,49 hrs.

Nº de viajes mes (TMDA=46): 236

- Costos de operaciónCostos fijos:

= 35,80 US \$/viaje

- Costos variables

= 59,19 x 0,49

= 29,00 US \$/viaje

Total costos operación = 64,80 US \$/viaje//

a.- TMDA = 21 (21 ml./viaje)

- Costo metro lineal

= $\frac{64,80 \times 1,3}{21}$

= 4,01 US \$/ml.//

- Costo tonelada

= $\frac{4,01 \times 9}{10}$

= 3,61 US \$/ton.//

b.- TMDA = 46 (46 ml/viaje)

- Costo metro lineal

= $\frac{64,80 \times 1,3}{46}$

$$= \underline{1,83 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{1,83 \times 9}{10}$$

$$= \underline{1,65 \text{ US \$/ton.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{4,01 + 1,83}{2} = \underline{2,92 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{3,61 + 1,65}{2} = \underline{2,63 \text{ US \$/ton.}} //$$

7.- Fiordo Bernardo

Longitud : 6 Kms.

Tiempo de viaje : 0,63 hrs.

Nº de viajes mes (TMDA=46) : 236

- Costos operación

Costos fijos:

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,63$$

$$= 37,29 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{73,09 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 21 (21 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{73,09 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{4,52 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{4,52 \times 9}{10}$$

$$= \underline{4,07 \text{ US \$/ton.}} //$$

b.- TMDA = 46 (46 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{73,09 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{2,07 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{2,07 \times 9}{10}$$

$$= \underline{1,86 \text{ US \$/ton.}} //$$

COSTO PROMEDIO ML. Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{4,52 + 2,07}{2} = \underline{3,30 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{4,07 + 1,86}{2} = \underline{2,97 \text{ US \$/ton.}} //$$

8.- Ventisquero Jorge Montt

Longitud : 7,8 Kms.

Tiempo de viaje : 0,72 hrs.

Nº de viajes mes (TMDA = 46) : 236

- Costos operación nave

Costos fijos

$$= 35,80 \text{ US \$/viaje}$$

- Costos variables

$$= 59,19 \times 0,72$$

$$= 42,62 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Total costos operación} = \underline{78,42 \text{ US \$/viaje}} //$$

a.- TMDA = 21 (21 ml./viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{78,42 \times 1,3}{21}$$

$$= \underline{4,85 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{4,85 \times 9}{10}$$

$$= \underline{4,37 \text{ US \$/ton}} //$$

b.- TMDA = 46 (46 ml/viaje)

- Costo metro lineal

$$= \frac{78,42 \times 1,3}{46}$$

$$= \underline{2,22 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{2,22 \times 9}{10}$$

$$= \underline{2,00 \text{ US \$/ton}} //$$

COSTO PROMEDIO ML Y TONELADA

$$\text{ML} = \frac{4,85 + 2,22}{2} = \underline{3,54 \text{ US \$/ml.}} //$$

$$\text{TON.} = \frac{4,37 + 2,00}{2} = \underline{3,19 \text{ US \$/ton.}} //$$

COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO MODELO 4

T R A N S B O R D O	C O S T O S (US\$)	
	ML	TON.
Paso Señoret	2,50	2,25
Fiordo Peel	4,55	4,10
Fiordo Guilardi	2,50	2,25
Fiordos Penguin-Europa	6,55	5,89
Paso Charteris	3,11	2,80
Fiordo Témpano	2,92	2,63
Fiordo Bernardo	3,30	2,97
Ventisquero Montt	3,54	3,19
TOTAL	28,97	26,08

Este modelo implica las siguientes inversiones:

- Rampas (6)	:	450 m US \$
- Camino + Puentes	:	57.120 m US \$
- TOTAL		<u>57.570 m US \$</u>
		=====

CUADRO RESUMEN COSTOS DE TRANSPORTE MARITIMO

M O D E L O S	TRANSBORDOS LARGOS (US\$)		TRANSBORDOS CORTOS (US\$)		TOTAL COSTOS (CAMION)(US\$)		COSTOS VEHIC.LIVIANO(US\$)
	ML	TON.	ML	TON.	ML	TON.	VIAJES
MODELO 1	166,96	150,27	--	--	166,96	150,27	417,40
MODELO 2	121,19	109,07	3,61	3,25	124,80	112,32	312,00
MODELO 3	68,24	61,42	14,18	12,77	82,42	74,19	206,05
MODELO 4	---	---	28,97	26,08	28,97	26,08	72,43

2.3.2.- COSTOS DE TRANSPORTE CAMINEROA.- PRIMER MODELO

El modelo considerará solo utilización de transbordadores, entre Puerto Yungay y Puerto Natales.

B.- SEGUNDO MODELO

En el Modelo, el camino consta de 243,21 Kms. en el tramo Punta Daroch-Fiordo Peel. Los costos unitarios corresponden a camino de penetración.

COSTOS DE TRANSPORTE CAMINERO MODELO 2TRAMO 3

LONGITUD (KMS.)	COSTO UNITARIO (US \$-S/UTIL)		COSTOS CAMION (US \$)		COSTOS AUTOMOVIL (US \$)
	CAMION	AUTOMOV.	VIAJE	TON.	VIAJE
243,21	0,9618	0,4363	304,10	30,41	106,11

C.- TERCER MODELO

Comprende dos tramos de camino, uno situado entre Puerto Yungay y Paso Charteris, el otro entre Fiordo Peel y Punta Daroch.

Los tramos se desglosan de la siguiente forma:

TRAMO 1:

- A.- Sub tramo: Puerto Yungay-Ventisq.Montt 86,20 Kms.
 B.- Sub tramo: Vent.Montt-Fiordo Bernardo 146,10 Kms.
 C.- Sub tramo: Fiordo Bernardo-Fdo.Témpano 50,30 Kms.
 D.- Sub tramo: Fiordo Témpano-Paso Charteris 134,05 Kms.

TOTAL TRAMO 1

416,65 Kms.

TRAMO 3:

A.- Sub tramo: Punta Daroch-Fiordo Peel 243,21 Kms.

Total Tramo 1 = 416,65 Kms.

Total Tramo 3 = 243,21 Kms.

Total General 659,86 Kms.

COSTOS DE TRANSPORTE CAMINERO MODELO 3

	LONGIT. (Kms.)	COSTO UNIT. (US\$-S/UTIL.)		COSTO CAMION (US \$)		COSTOS AUT. (US \$)
		CAMION	AUTOMOV.	VIAJE	TON.	VIAJE
Tramo 1	416,65	0,9618	0,4363	520,95	52,09	181,78
Tramo 3	243,21	0,9618	0,4363	304,10	30,41	106,11
TOTAL	659,86	----	----	825,05	82,50	287,89

D.- CUARTO MODELO

Este Modelo contempla los tres tramos de camino con 895,65 Kms., y se desglosan de la siguiente forma:

TRAMO 1: Puerto Yungay-Paso Charteris 416,65 Kms.
(el desglose por sub tramo esta en el Modelo 3)

TRAMO 2:

A.- Sub-tramo: Paso Charteris-Punta Wilmot 68,04 Kms.

B.- Sub-tramo: Punta Conolly-F. Guilardi 92,15 Kms.

C.- Sub-tramo: Fiordo Guilardi-Fiordo Peel 75,60 Kms.

Total tramo 2 235,79 Kms.

TRAMO 3: Fiordo Peel-Paso Señoret 243,21 Kms.

Total Tramo 1 416,65 Kms.

Total Tramo 2 235,79 Kms.

Total Tramo 3 243,21 Kms.

Total General 895,65 Kms.

COSTOS DE TRANSPORTE CAMINERO MODELO 4

TRAMOS	LONGIT.	COSTO UNIT. (US \$-S/UTIL.		COSTOS CAMION (US \$)		COSTOS AUT. (US \$)
		CAMION	AUTOMOV.	VIAJE	TON.	VIAJE
Tramo 1	416,65	0,9618	0,4363	520,95	52,09	181,78
Tramo 2	235,79	0,9618	0,4363	294,82	29,48	102,88
Tramo 3	243,21	0,9618	0,4363	304,10	30,41	106,11
TOTAL	895,65	----	----	1.119,87	111,98	390,77

CUADRO RESUMEN COSTOS DE TRANSPORTE CAMINERO

MODELOS	C A M I O N		VEHICULO LIVIANO
	ML (US \$)	TON.(US\$)	VIAJE (US \$)
MODELO 1	-----	-----	-----
MODELO 2	33,79	30,41	106,11
MODELO 3	91,67	82,50	287,89
MODELO 4	124,43	111,98	390,77

CUADRO RESUMEN COSTOS TOTALES DE TRANSPORTE
(MARITIMO Y CAMINERO)

	COSTO (US\$)	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3 (1)	MODELO 4
CAMION	TON.	150,27	142,73	140,40	138,06
	ML.	166,96	158,59	156,00	152,52
(2) VEHICULO LIVIANO	VIAJE	417,40	418,11	440,66	463,20

(1) Los costos en el Modelo 3, se modificaron en forma li
neal con respecto a los Modelos 2 y 4, ya que como se
explicó anteriormente (ver definición del Modelo 3)
la nave utilizada no es la óptima, presentándose so-
bredimensionada; lo que implica un encarecimiento de
los costos de transporte para el Modelo.

(2) Se observa a partir de las cifras alcanzadas que los
vehículos livianos obtienen economías operacionales,
utilizando el medio marítimo; visualizándose clara-
mente en el cuadro que a medida que avanzan, por así
decirlo, los modelos en el tiempo (lo que lleva con-
sigo una disminución en la longitud de transbordo y
un avance o crecimiento vial), los costos de opera-
ción para los vehículos livianos van en aumento.

3.- ALTERNATIVA DE CAMINO : PUERTO YUNGAY-PUERTO NATALES
Pasando por territorio argentino (Laguna del Desier-
to (Monte Fitz-Roy)- Paso Bahuales).

Esta alternativa contempla la construcción
de un camino que se desarrollaría desde Puerto Yun-

gay hasta Monte Fitz-Ray por territorio Chileno, al costado oriental del campo de Hielo Patagónico Sur, internándose luego por territorio Argentino para seguir nuevamente a través de territorio Chileno a Puerto Natales.

El camino en referencia tendría una longitud de 638 Kms. aproximadamente, de los cuales 264 Kms. se desarrollarían por territorio Argentino, entre Monte Fitz-Roy y Paso Bahuales o Baqueano Zamora.

Los antecedentes que se tienen para hacer una evaluación de los costos de construcción de dicho camino corresponden a un reconocimiento terrestre realizado por funcionarios de Vialidad, encabezado por el Director Regional de la XI Región, ingeniero Señor Antonio Horvath Kiss.

3.1. Determinación de costos de construcción

TRAMO 1: PUERTO YUNGAY - MONTE FITZ-ROY

SECTOR 1: Puerto Yungay-Villa O'Higgins

Longitud : 120 Kms.

Dificultad: 50% media

50% alta

$0,5 \times 120 \times 7.183.000 = 430.980.000$

$0,5 \times 120 \times 10.704.000 = 642.240.000$

Total \$MN = 1.073.220.000
=====

SECTOR 2: Villa O'Higgins - Transbordo Lago O'Higgins

Longitud : 62 Kms.

Dificultad: 100% alta

$1,00 \times 62 \times 10.704.000 = 663.648.000$ \$MN //

SECTOR 3 : Transbordo Lago D'Higgins - Monte Fitz Roy

Longitud : 62 Kms.

Dificultad : 50% media

50% alta

 $0,5 \times 62 \times 7.183.000 = 222.673.000$ $0,5 \times 62 \times 10.704.000 = 331.824.000$ Total \$MN = 554.497.000

=====

TRAMO 2: MONTE FITZ-ROY-PASO BAHUALES (Terr.Argentino)SECTOR 1: Monte Fitz-Roy-Paso Bahuales

Longitud : 264 Kms. (110 Kms. construídos)

154 Kms. (por construir)

Dificultad : 71% baja

22% media

7% alta

 $0,71 \times 154 \times 4.052.000 = 445.045.680$ $0,22 \times 154 \times 7.183.000 = 243.360.040$ $0,07 \times 154 \times 10.704.000 = 115.389.120$ Total \$MN= 801.794.840

=====

SECTOR 2: Paso Bahuales - Puerto Natales

Longitud : 130 Kms. (construídos)

RESUMEN COSTOS CONSTRUCCION

Tramo 1	\$ MN	2.291.365.000
Tramo 2	\$ MN	801.794.840
		<u>3.093.159.840</u>
Más 20% costo puentes		618.632.000
TOTAL INVERSION		<u>3.711.790.840</u>
		=====

3.2. Costos de Transporte

Los costos de transporte caminero se determinarán considerando al camino como de penetración. El costo del transbordo en Lago O'Higgins se estimará en US \$2,00 Ton., de acuerdo a los transbordos estudiados en los Modelos de integración.

- Costo transbordo

$$= 2,00 \times 1,3$$

$$= \underline{2,60 \text{ US \$/ton.}} //$$

- Costo caminero

$$= 0,9618 \times 638 \times 1,3$$

$$= \underline{797,72 \text{ US \$/viaje}} //$$

- Costo tonelada

$$= 79,77 \text{ US \$/ton.}$$

$$\text{Total costos} = 2,60 + 79,77$$

$$= \underline{82,37 \text{ US \$/ton.}} //$$

3.3. Comparación de alternativas

<u>Alternativa por terr.Arg.</u>	<u>Alternativa por terr.Chil.</u> (Modelo 4)
Inversión: \$ MN 3.711.790.840.-	Inversión: \$ MN 7.778.980.000.-
Costos de transporte (Ton) US \$ 82,37 Ton.	Costos de Transporte (Ton) US \$ 138,06 Ton.

Comparando estas alternativas se aprecia que existe una notable diferencia tanto en los costos de transporte como en la inversión, siendo menor si se utiliza la alternativa por Argentina. Sin embargo, esta vía estaría sujeta a una serie de hechos difíciles de predecir y que han sido descritos en ESTUDIO DE TRANSITO.

4.- COSTOS DE TRANSPORTE ENTRE LOS PUNTOS DE ORIGEN Y DESTINO (PUNTA ARENAS - OSORNO).

Se analizarán separadamente tres rutas alternativas, una caminera por territorio Chileno, otra por transbordadores y otra caminera a través de territorio Argentino.

A.- VIA CAMINO LONGITUDINAL AUSTRAL

El recorrido total contemplado por esta vía, la subdividiremos en tres partes:

- A.1. Osorno - Puerto Yungay
- A.2. Puerto Yungay - Puerto Natales
- A.3. Puerto Natales - Punta Arenas

DETERMINACION DE COSTOS

A.1. OSORNO : PUERTO YUNGAY (1.375 Kms.)

La ruta entre estos puntos se ha considerado totalmente terrestre, sin embargo aún faltan algunos tramos por construir. Los costos para esta ruta serán los siguientes:

A.1.1.- OSORNO : PUERTO VARAS - ENSENADA

Longitud : 150 Kms. pavimentados.

$$150 \times 0,5273 = 79,10 \text{ US \$/viaje}$$

+ 30% utilidad:

$$79,10 \times 1,3 = 102,83 \text{ US \$/viaje}$$

$$\text{Costo Ton.} = \frac{102,83}{10}$$

$$\text{Costo Ton.} = \underline{10,28 \text{ US \$/ton.}} //$$

A.1.2. ENSENADA -RALUN

Longitud : 22,70 Kms, (Ripio)

$$22,70 \times 0,7674 = 17,42 \text{ US \$/viaje}$$

+ 30% utilidad:

$$17,42 \times 1,30 = \underline{22,65 \text{ US \$/viaje}} //$$

$$\text{Costo Ton.} : \underline{2,26 \text{ US \$/ton.}} //$$

A.1.3. RALUN - CHAITEN

Longitud : 282 Kms. (penetración)

$$282 \times 0,9618 \times 1,3 = \underline{352,60 \text{ US \$/viaje}} //$$

$$\text{Costo Ton.} = \underline{35,26 \text{ US \$/ton.}} //$$

A.1.4. CHAITEN - COYHAIQUE

Longitud : 420 Kms. (40% ripio; 60% penetración)

$$\text{(Ripio)} : 420 \times 0,4 \times 0,7674 \times 1,3 = 167,60$$

$$\text{(Penetración): } 420 \times 0,6 \times 0,9618 \times 1,3 = 315,08$$

$$\underline{482,68 \text{ US\$/viaje}}$$

$$\text{Costo Ton.} = \underline{48,27 \text{ US \$/ton.}} //$$

A.1.5. COYHAIQUE - PUERTO YUNGAY

Longitud : 483 Kms. (30% ripio; 70% penetración)

Ripio : $483 \times 0,3 \times 0,7674 \times 1,3 = 144,56$

Penetración: $483 \times 0,7 \times 0,9618 \times 1,3 = 422,73$

567,29 US\$/viaje

Costo Ton. : 56,73 US \$/ton. //

A.2. PUERTO YUNGAY - PUERTO NATALES

En este tramo, los costos ya han sido analizados a través de los distintos modelos de integración.

MODELO	CAMION COSTO TON. (US \$)
1	150,27
2	142,73
3	140,40
4	138,06

A.3. PUERTO NATALES - PUNTA ARENAS

Longitud : 251 Kms. (50% ripio; 50% pavimento)

Pavimento : $251 \times 0,5 \times 0,5273 \times 1,3 = 86,03$

Ripio : $251 \times 0,5 \times 0,7674 \times 1,3 = 125,20$

211,23 US\$/viaje

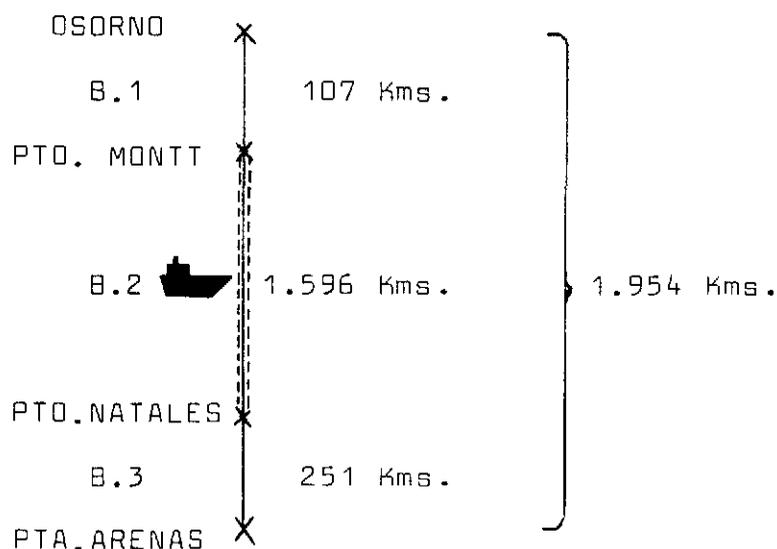
Costo Ton.: 21,12 US \$/ton. //

CUADRO RESUMEN COSTOS DE TRANSPORTE VIA CAMINO LONGITUDI-
NAL AUSTRAL

	COSTOS TONELADA (US \$/TON)			
	MOD. 1	MOD. 2	MOD.3	MOD. 4
A.1.OSORNO-PUERTO YUNGAY	152,80	152,80	152,80	152,80
A.2.PTO.YUNGAY-PTO.NATAL.	150,27	142,73	140,40	138,06
A.3.PTO.NATAL-PTA.ARENAS	21,12	21,12	21,12	21,12
OSORNO-PUNTA ARENAS	324,19	316,65	314,32	311,92

B.- VIA TRANSBORDADORES

La ruta que contempla esta alternativa es predominantemente marítima, y es la que en la actualidad se realiza entre Puerto Natales y Puerto Montt, mediante la utilización de transbordadores tipo Roll on - Roll Off; dado a que no fué posible conseguir los costos de adquisición y operación de las naves "Evangelistas" y "Dungenes", que realizán este trayecto. Para determinar costos hemos utilizado una nave "Tipo Colono".



B.1.OSORNO - PUERTO MONTT

Longitud : 107 Kms. (pavimento)

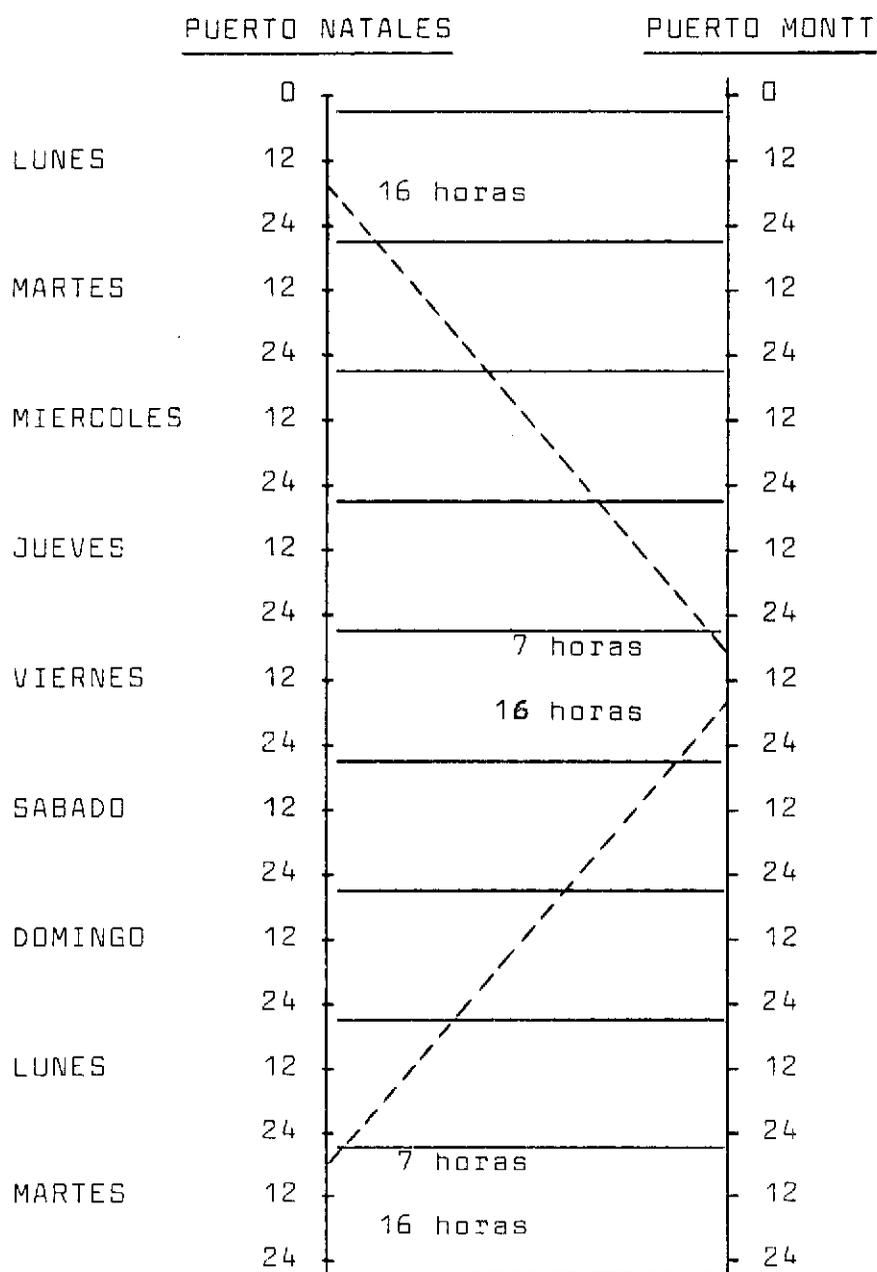
$$107 \times 0,5273 \times 1,3 = \underline{73,35 \text{ US \$/viaje}} //$$

Costo Ton. : 7,34 US \\$/ton. //

B.2.PUERTO MONTT - PUERTO NATALES

Longitud : 1.596 Kms. (862 millas)

Tiempo de viaje: 87 hrs. (a 10 nudos)

ITINERARIO PARA 87 HORAS

Con el itinerario planteado, la nave podría realizar como máximo 7 viajes en el mes; pero dado el in conveniente que significa la travesía por el Golfo de Penas, en que por lo general se pierde uno o más días en es pera de condiciones favorables para la navegación. Adopt aremos para los efectos de cálculo 6 viajes en el mes.

Con el número de viajes al mes, la nave se ría capaz de transportar el siguiente número de camiones.

$$6 \times 22 = 132 \text{ camiones/mes}$$

Los 132 camiones, representan el 82% del nú mero total de vehículos/mes, de esta forma:

$$\frac{132}{0,82} = 161 \text{ vehículos/mes}$$

El número de vehículos que se entrega cor responde a un 100% de utilización de la capacidad de la nave. Se adoptará un 90% como factor de utilización de la capacidad física de la nave, siguiendo el mismo crite rio de los transbordos largos de los modelos de Integración.

$$161 \times 0,9 = 145 \text{ vehículos/mes}$$

- Número Metros lineales viaje

$$145 \times 0,82 = 119 \text{ camiones}$$

$$145 \times 0,18 = 26 \text{ automóviles}$$

$$119 \times 9 = 1.071$$

$$26 \times 2,5 = \underline{65}$$

$$1.136 \text{ ml/mes}$$

$$\frac{1.136}{6} = \underline{190 \text{ ml./viaje}} //$$

- Costos de operación nave

Costos fijos:

$$= \frac{1.457.351}{6 \times 12}$$

$$= \underline{20.241 \text{ US \$/viaje}} //$$

- Costos variables

$$= 418,26 \times 87$$

$$= \underline{36.389 \text{ US \$/viaje}} //$$

Total Costos de operación = 56.630 US \\$/viaje //

- Costo metro lineal

$$= \frac{56.630 \times 1,3}{190}$$

$$= \underline{387,47 \text{ US \$/ml.}} //$$

- Costo tonelada

$$= \frac{387,47 \times 9}{10}$$

$$= \underline{348,72 \text{ US \$/ton.}} //$$

8.3. PUERTO NATALES - PUNTA ARENAS

Longitud : 251 Kms. (50% ripio; 50% pavimento)

$$\text{Costo Ton} = \underline{21,12 \text{ US \$/ton.}} //$$

CUADRO RESUMEN COSTOS DE TRANSPORTE VIA TRANSBORDADORES

T R A M O S	COSTO TON. (US \$)
B.1. OSORNO-PTO. MONTT	7,34
B.2. PTO. MONTT-PTO.NATALES	348,72
B.3. PTO. NATALES-PTA.ARENAS	21,12
OSORNO - PTA. ARENAS	377,18

C.- VIA TERRITORIO ARGENTINO

La ruta que contempla esta alternativa, es totalmente terrestre. El recorrido que se sigue por esta ruta, es el que se describe a continuación:

Punta Arenas - Paso fronterizo Monte Aymond - Río Gallegos - Comodoro Rivadavia - Bariloche (vía cañadón de la mosca) - Paso Puyehue - Osorno.

Se ha elegido esta ruta, entre otras, ya que es la más utilizada y permanece expedita durante todo el año.

Longitud : 2.270 Kms. (50% ripio; 50% penetración)

Ripio : $2.270 \times 0,5 \times 0,7674 \times 1,3 = 1.132,30$

Pavimento : $2.270 \times 0,5 \times 0,5273 \times 1,3 = \underline{778,33}$

1.910,63US\$/viaje

Costo Ton. = 191,03 US \$/ton.//

CUADRO RESUMEN DE LOS COSTOS DE TRANSPORTE POR DISTINTAS
VIAS ALTERNATIVAS

OSORNO - PTA. ARENAS	C O S T O T O N. (US\$)			
	MODELO 1	MODELO 2	MODELO 3	MODELO 4
ALTERNATIVA A VIA CAMINO LONG. AUSTRAL	324,19	316,65	314,32	311,98
ALTERNATIVA B VIA TRANSBORDADOR	377,18			
ALTERNATIVA C VIA TERRIT. ARGENTINO	191,03			

C A P I T U L O IXASPECTOS DE LA REALIZACION DE LA OBRA1.- FACTORES ADVERSOS QUE HAN DE ESPERARSE EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.-

Los siguientes factores adversos inciden fuertemente en la obtención de un buen rendimiento que, necesariamente, se ve afectado al enfrentarse los trabajos.

a.- CONDICIONES CLIMATICAS MUY RIGUROSAS

Por las condiciones climáticas reinantes, se prevé que en un año normal de trabajo deben perderse un considerable número de días reales de labores.

De acuerdo a los antecedentes climáticos de que se dispone, el camino se desarrollaría por una zona caracterizada por una alta pluviosidad y bajas temperaturas.

b.- ABASTECIMIENTO MUY DIFICIL

Todo el abastecimiento logístico de las obras, tales como: alimentación, combustibles, repuestos, explosivos, etc., debe ser llevado por vía marítima a puntos diversos y alejados. Las mismas condiciones climáticas implican numerosos contratiempos difícilmente previsibles.

El abastecimiento por vía terrestre, queda restringido a la parte Norte del camino, así mismo el transporte por vía aérea, dado que en toda la zona restante por donde se desarrolla éste, no existen aeródromos; los existentes, dos en total, se encuentran específicamente uno en la intersección del Valle Quetru con el Río Pascua y el otro en la desembocadura del Río

Pascua al Fiordo Calen (Canal Backer).

2.- FRENTE DE TRABAJO Y TIEMPO MINIMO DE EJECUCION DE LA OBRA.-

Para la determinación del tiempo mínimo de ejecución de la obra, hemos de basarnos en el mayor tiempo que podría demorar en ejecutarse alguno de los sectores en que se han subdividido los tramos de camino considerados.

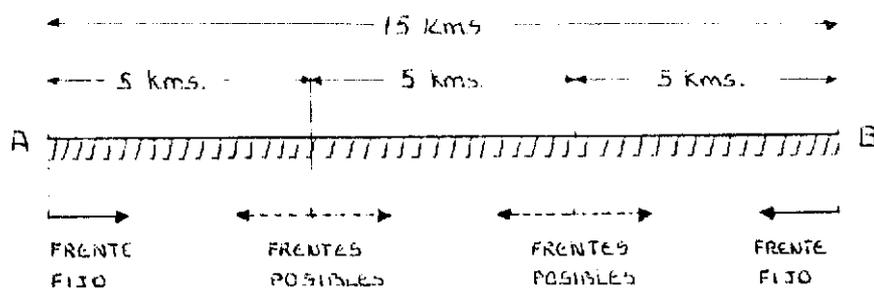
Del total de sectores podemos distinguir dos "tipos"; el primero de ellos corresponde a aquellos en donde el trazado se desarrolla paralelo y apegado a la costa; el segundo tipo, corresponde a aquellos en que el trazado ya no va por la costa, sino que se interna por valles glaciales o portezuelos, atravesándolos en sentido longitudinal.

La gran diferencia entre estos dos tipos de sectores estriba en que mientras, en el primero de ellos podemos habilitar los frentes de trabajo que se quiera, ya que al desarrollarse el camino por la costa se tendría acceso por vía marítima a todos los valles o quebradas que la van cortando repetidas veces, proveyendo así de toda la maquinaria, equipos y abastecimiento general requerido por los frentes; en el segundo tipo, no ocurre lo mismo ya que al tener acceso por mar solamente en sus extremos, podrían habilitarse como máximo dos frentes de trabajo. Señalaremos sin embargo, que en casi todos los sectores correspondientes a este tipo, existen lagos intermedios que permitirían adelantar frentes extraordinarios mediante el transporte lacustre (por balsas), del equipo y maquinaria necesario. Estos frentes extraordinarios aludidos no serán analizados.

En definitiva tenemos para los dos tipos de sectores dos frentes fijos (conocidos), pero dado que para el primero de ellos podemos habilitar los frentes que se quiera, adoptamos para efectos de cálculo del tiempo mínimo por sectores, el supuesto de que cada 5 Kms. de trazado que se desarrolla por la costa, podemos habilitar dos frentes (uno para cada lado), que denominaremos frentes posibles. A continuación se entrega un ejemplo explicatorio de lo recién expuesto.

SECTOR A - B

Longitud : 15 Kms.



Frentes Fijos = 2

Frentes Posibles = $\left(\frac{\text{Longitud Costa Sector}}{5} - 1 \right) \times 2$

$$= \left(\frac{15}{5} - 1 \right) \times 2$$

Frentes Posibles = 4

Definidos los frentes de trabajo, se hace preciso además para la determinación de los tiempos mínimos de ejecución de las obras, disponer de los volúmenes de obra a ejecutar, considerando solamente aquellas partidas más incidentes y que nos señalan el camino crítico; dichas partidas son: Excavación en roca, corte en tierra (material común) y construcción de terraplenes.

Se requiere también conocer los rendimientos para los distintos trabajos a realizar. Los rendimientos que se consideran corresponden a rendimientos promedio, obtenidos en la construcción de la Carretera Longitudinal Austral, facilitados por el Departamento de Construcción de la Dirección de Vialidad, XIa. Región; siendo éstos los siguientes:

EXCAVACION EN ROCA

1 compresor con 4 martillos (475 pie³) ----- 4.000 m³/mes
 2 compresores con 2 martillos(175 pie³c/u)----- 4.000 m³/mes
 Rendimiento Anual = 48.000 m³

CORTE EN TIERRA (material común)

1 bull-dozen ----- 40 m³/hra.
 40 x 8 x 25 = 8.000 m³/mes
 Rendimiento Anual = 96.000 m³

CONSTRUCCION DE TERRAPLENES

Depende de la D.M.T. y Pala cargadora

1 pala cargadora ----- 80 m³/hra.
 80 x 8 x 25 = 16.000 m³/mes
 Rendimiento anual = 192.000 m³

Los cuadros que a continuación se exponen, nos entregan los volúmenes de obra por sectores y además, los tiempos mínimos de ejecución de éstos con los frentes de trabajo considerados.

CUADRO DE VOLUMENES DE OBRA.

TRAMO 1 : PUERTO YUNGAY - PASO CHARTERIS. Km 0.00 - Km 433,95

SUB-TRAMO	SECTOR	LONGIT. (Kms)	KMS SEGUN DIFICULTAD				PARTIDAS	VOL. PARC. ACUERDO A DEFIC.				VOLUMENES TOTALES (M ³)	
			EXTREMA	ALTA	MEDIA	BAJA		EXTREM.	ALTA	MEDIA	BAJA		
A PUERTO YUNGAY - VENTISQUER JORGE MONTT Km 0.00 - Km 94.00	A-1	12.70	--	10.16	2.54	--	1 Exc. Roca	-	118.000	5.000	-	123.000	
							2 Corte Tier	-	60.000	13.000	-	73.000	
							3 Const. Terr.	-	--	20.000	-	20.000	
	A-2	7.30	--	--	--	7.30	1	-	--	--	-	--	
							2	-	--	--	4.000	4.000	
							3	-	--	--	34.000	34.000	
	A-3	9.90	--	2.67	4.36	2.87	1	-	31.000	9.000	-	40.000	
							2	-	16.000	22.000	2.000	40.000	
							3	-	--	34.000	13.000	47.000	
	A-4	27.30	--	8.46	7.65	11.19	1	-	98.000	15.000	-	113.000	
							2	-	50.000	38.000	7.000	95.000	
							3	-	--	59.000	51.000	110.000	
	A-5	12.00	--	2.40	4.80	4.800	1	-	28.000	9.000	-	37.000	
							2	-	14.000	24.000	3.000	41.000	
							3	-	--	37.000	22.000	59.000	
	A - 6	17.00	--	4.59	6.46	5.95	1	-	53.000	13.000	-	66.000	
							2	-	27.000	32.000	4.000	63.000	
							3	-	--	50.000	27.000	77.000	
	TOTAL CAMINO SUB-TRAMO A		86.20	--	28.28	25.81	32.11	1 Excav. Roca	-	328.000	51.000	-	379.000
								2 Corte Tier	-	167.000	129.000	19.000	315.000
								3 Const. Terr.	-	--	200.000	148.000	348.000

B Vent. Jorge Montt Flordo Bernardo Km 94,00 - Km 246,10	B-1	5.50	-	1.65	3.85	-	1 Excav. Roca	-	19.000	8.000	--	27.000
							2 Corte Tierra	-	10.000	19.000	--	29.000
							3 Const. Terrap.	-	--	30.000	--	30.000
	B-2	11.60	-	5.80	5.80	-	1	-	67.000	11.000	--	78.000
							2	-	34.000	29.000	--	63.000
							3	-	--	45.000	--	45.000
	B-3	12.20	-	2.93	7.56	1.71	1	-	34.000	15.000	--	49.000
							2	-	17.000	38.000	1.000	56.000
							3	-	--	59.000	8.000	67.000
	B-4	5.90	-	1.83	2.24	1.83	1	-	21.000	4.000	--	25.000
							2	-	11.000	11.000	1.000	23.000
							3	-	--	17.000	8.000	25.000
	B-5	10.80	-	4.75	6.05	-	1	-	55.000	12.000	--	67.000
							2	-	28.000	30.000	--	58.000
							3	-	--	47.000	--	47.000
	B-6	8.00	-	2.32	4.48	1.20	1	-	27.000	9.000	--	36.000
							2	-	14.000	22.000	1.000	37.000
							3	-	--	35.000	6.000	41.000
	B-7	8.30	-	2.49	4.48	1.33	1	-	29.000	9.000	--	38.000
							2	-	15.000	22.000	1.000	38.000
							3	-	--	35.000	6.000	41.000

1 Excavación Roca
2 Corte Tierra
3 Construcción Terraplén

B	B-8	7.80	-	3.49	2.98	1.33	1 Exc. Roca	-	40.000	6.000	-	46.000
							2 Corte Tier.	-	21.000	15.000	1.000	37.000
							3 Const. Terr.	-	--	23.000	6.000	29.000
	B-9	8.40	-	-	5.88	2.52	1	-	--	12.000	--	12.000
							2	-	--	29.000	2.000	31.000
							3	-	--	46.000	12.000	58.000
	B-10	10.40	-	-	9.36	1.04	1	-	--	18.000	--	18.000
							2	-	--	47.000	1.000	48.000
							3	-	--	73.000	5.000	78.000
	B-11	5.90	-	-	5.90	-	1	-	--	12.000	--	12.000
							2	-	--	30.000	--	30.000
							3	-	--	46.000	--	46.000
	B-12	22.60	-	9.72	11.30	1.58	1	-	113.000	22.000	--	135.000
							2	-	58.000	57.000	1.000	116.000
							3	-	--	88.000	7.000	95.000
	B-13	4.20	-	-	0.71	3.49	1	-	--	1.000	--	1.000
							2	-	--	4.000	2.000	6.000
							3	-	--	6.000	16.000	22.000
	B-14	4.30	-	1.38	1.50	1.42	1	-	16.000	3.000	--	19.000
							2	-	3.000	8.000	1.000	17.000
							3	-	-	12.000	7.000	19.000

278

B	B - 15	5.00	--	2.10	2.10	0.80	1 Excav. Roca	-	24.000	4.000	-	28.000
							2 Corte Tier.	-	12.000	11.000	1.000	24.000
							3 Const. Terr.	-	--	16.000	4.000	20.000
	B - 16	15.20	3.04	8.51	3.65	--	1	95.000	99.000	7.000	--	201.000
							2	14.000	50.000	18.000	--	82.000
							3	22.000	--	28.000	--	50.000
TOTAL CAMINO SUB-TRAMO B		146.10	3.04	46.97	77.84	18.25	1 Excav. Roca	95.000	545.000	153.000	--	793.000
							2 Corte Tier.	14.000	278.000	389.000	11.000	692.000
							3 Const. Terr.	22.000	--	603.000	84.000	709.000

1 Excav. Roca

2 Corte Tierra

3 Const. Terraplén.

C Fiordo Bernardo Fiordo Témpano Km246,10 Km 299,90	C-1	16.90	--	4.56	11.49	0.85	1.Excav. Roc.	--	53.000	23.000	--	76.000
							2.Corte Tier	--	27.000	57.000	1.000	85.000
							3.Const. Terr	--	--	89.000	4.000	93.000
	C-2	9.50	--	5.22	1.81	2,47	1	--	61.000	4.000	--	65.000
							2	--	31.000	9.000	2.000	42.000
							3	--	--	14.000	11.000	25.000
	C-3	8.00	--	5.60	2.40	--	1	--	65.000	5.000	--	70.000
							2	--	33.000	12.000	--	45.000
							3	--	--	19.000	--	19.000
	C-4	15.90	--	12.88	3.02	--	1	--	149.000	6.000	--	155.000
							2	--	76.000	15.000	--	91.000
							3	--	--	23.000	--	23.000
TOTAL CAMINO SUB-TRAMO C		50.30	--	28.26	18.72	3.32	1 Excav. Roc	--	328.000	37.000	--	365.000
							2.Corte Tier	--	167.000	94.000	2.000	263.000
							3.Const. Terr	--	---	145.000	15.000	160.000

D FIORDO TEMPANO PASO CHARTERIS Km 299,90 Km 433,95	D-1	21.40	--	2.57	12.84	5.99	1. Excav. Roc	--	30.000	25.000	--	55.000
							2. Corte Tie	--	15.000	64.000	4.000	83.000
							3. Const. Ter	--	---	100.000	28.000	128.000
	D-2	18.10	--	--	18.10	--	1	--	---	35.000	--	35.000
							2	--	---	91.000	--	91.000
							3	--	---	140.000	--	140.000
	D-3	17.50	--	---	17.50	--	1	--	---	34.000	--	34.000
							2	--	---	88.000	--	88.000
							3	--	---	136.000	--	136.000
	D-4	18.50	--	1.85	16.65	--	1	--	21.000	33.000	--	54.000
							2	--	11.000	83.000	--	94.000
							3	--	--	129.000	--	129.000
	D-5	16.70	--	2.51	14.19	--	1	--	29.000	28.000	--	57.000
							2	--	15.000	71.000	--	86.000
							3	--	--	110.000	--	110.000
	D-6	18.90	--	--	16.07	2.83	1	--	--	32.000	--	32.000
							2	--	--	80.000	2.000	82.000
							3	--	--	125.000	13.000	138.000
	D-7	22.95	0.46	16.06	6.43	--	1	14.000	186.000	13.000	--	213.000
							2	2.000	95.000	32.000	--	129.000
							3	3.000	--	50.000	--	53.000
	TOTAL CAMINO SUB-TRAMO D	134.05	0.46	22.99	101.78	8.82	1. Excav. Roca	14.000	267.000	199.000	--	480.000
							2. Corte Tier	2.000	136.000	509.000	5.000	652.000
							3. Const. Terr.	3.000	---	789.000	41.000	833.000

TRAMO 2 : PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL. Km 433,95 - Km 709,10

SUB-TRAMO	SECTOR	LONGIT. (Kms)	KM. SEGUN DIFICULTAD				PARTIDAS	VOLUMENES PARC. DE AC. DIFICULT.				VOLUMENES TOTALES (M3)
			EXTREMA	ALTA	MEDIA	BAJA		Extrema	Alta	Media	Baja	
A PASO CHARTE RIS FIORDOS PENGUIN/ EUROPA Km 433,95 Km 525,99	A - 1	21.06	-	11.37	9.69	-	1 Excav. Roc.	-	132.000	19.000	-	151.000
							2 Corte Tierr.	-	67.000	48.000	-	115.000
							3 Const. Terr.	-	--	75.000	-	75.000
	A - 2	28.98	-	20.29	8.69	-	1	-	235.000	17.000	-	252.000
							2	-	120.000	43.000	-	163.000
							3	-	--	67.000	-	67.000
	A - 3	18.00	-	7.20	10.80	-	1	-	84.000	21.000	-	105.000
							2	-	43.000	54.000	-	97.000
							3	-	--	84.000	-	84.000
TOTAL CAMINO SUB- TRAMO A		68.04	-	38.86	29.18	-	1 Excav. Roc.	-	451.000	57.000	-	508.000
							2 Corte Tier.	-	230.000	146.000	-	376.000
							3 Const. Terr.	-	--	226.000	-	226.000

B Fiordos Penguin/ Europa - Fiordo - Guilardi Km 525,99 - Km 618.50	B-1	10.80	-	6.48	4.32	-	1 Excav. Roca	-	75.000	8.000	-	83.000
							2 Corte Tier.	-	38.000	22.000	-	60.000
							3 Const. Terr.	-	--	33.000	-	33.000
	B-2	10.30	-	3.09	7.21		1	-	36.000	14.000	-	50.000
							2	-	18.000	36.000	-	54.000
							3	-	--	56.000	-	56.000
	B-3	21.56	-	10.78	10.78	-	1	-	125.000	21.000	-	146.000
							2	-	64.000	54.000	-	118.000
							3	-	--	84.000	-	84.000
	B-4	49.49	0.99	24.75	23,75	-	1	31.000	287.000	47.000	-	365.000
							2	5.000	147.000	119.000	-	271.000
							3	7.000	--	184.000	-	191.000
TOTAL CAMINO SUB-TRAMO B		92.15	0.99	45.10	46.06	-	1 Excav. Roca	31.000	523.000	90.000	-	644.000
							2 Corte Tier.	5.000	267.000	230.000	-	502.000
							3 Const. Terr.	7.000	---	357.000	-	364.000

C Fiordo Guilardi FDO. PEEL Km 618,50 Km 709,10	C-1	5.76	-	1.15	3.46	1.15	1 Excav. Roca	-	13.000	7.000	-	20.000
							2 Corte Tier	-	7.000	17.000	1.000	25.000
							3 Const. Terr	-	-	27.000	5.000	32.000
	C-2	14.76	-	1.48	11.80	1.48	1	-	17.000	23.000	--	40.000
							2	-	9.000	59.000	1.000	69.000
							3	-	--	91.000	7.000	98.000
	C-3	12.78	-	9.59	3.19	--	1	-	112.000	6.000	--	117.000
							2	-	57.000	16.000	--	73.000
							3	-	-	25.000	--	25.000
	C-4	13.95	-	6.98	6.97	-	1	-	81.000	14.000	--	95.000
							2	-	41.000	35.000	--	76.000
							3	-	--	54.000	--	54.000
	C-5	28.35	1.42	17.01	9.92	-	1	45.000	197.000	19.000	--	261.000
							2	7.000	101.000	50.000	--	158.000
							3	10.000	--	77.000	--	87.000
TOTAL CAMINO SUB-TRAMO C		75.60	142	36.21	35.34	2.63	1 Excav. Roca	45.000	420.000	69.000	--	534.000
							2 Corte Tier	7.000	214.000	177.000	2.000	400.000
							3 Const. Terr	10.000	--	274.000	12.000	296.000

TRAMO 3 : FIORDO PEEL - PUERTO NATALES. Km 709.10 - Km 953,31

SUB-TRAMO	SECTOR	LONG. (Kms)	KMS SEGUN DIFICULTAD				PARTIDAS	VOLUM. PARC. DE ACUERDO A DIFICULT.				VOLUMENES TOTALES (M ³)	
			EXTREMA	ALTA	MEDIA	BAJA		EXTREMA	ALTA	MEDIA	BAJA		
A FIORDO PEEL PUERTO NATALES Km 709,10 Km 953,31	A - 1	31.13	-	10.90	20.23	-	1 Excav. Roca	-	126.000	40.000	-	166.000	
							2 Corte Tier.	-	65.000	101.000	-	166.000	
							3 Const. Terr.	-	--	157.000	-	157.000	
	A - 2	40.68	-	24.41	16.27	-	1	-	283.000	32.000	-	315.000	
							2	-	145.000	81.000	-	226.000	
							3	-	--	126.000	-	126.000	
	A - 3	15.90	-	6.36	9.54	-	1	-	74.000	19.000	-	93.000	
							2	-	38.000	48.000	-	86.000	
							3	-	--	74.000	-	74.000	
	A - 4	45.78	-	22.89	22.89	-	1	-	266.000	45.000	-	311.000	
							2	-	136.000	114.000	-	250.000	
							3	-	--	177.000	-	177.000	
	A - 5	32.00	-	19.84	12.16	-	1	-	230.000	24.000	-	254.000	
							2	-	117.000	61.000	-	178.000	
							3	-	--	94.000	-	94.000	
	A - 6	49.37	-	4.94	29.62	14.81	1	-	57.000	58.000	-	115.000	
							2	-	29.000	148.000	9.000	186.000	
							3	-	--	230.000	68.000	298.000	
	A - 7	28.35	-	-	-	28.35	1	-	--	--	--	--	
							2	-	--	--	17.000	17.000	
							3	-	--	-	130.000	130.000	
	TOTAL CAMINO SUB-TRAMO A		243.21	-	89.34	110.71	43.162	1. Excav. Roca	-	1.036.000	217.000	-	1.253.000
								2. Corte Tier.	-	529.000	554.000	26.000	1.109.000

CUADRO DE TIEMPOS MINIMOS DE EJECUCION

TRAMO 1 : PUERTO YUNGAY - PASO CHARTERIS. Km 0.00 - Km 433,95

SUB-TRAMOS	SECTOR	LONGITUD	PARTIDAS	VOLUMEN OBRA A EJECUTAR (M ³)	REND. PART. POR FRENTE (M ³ /AÑO)	TIEMPO EJEC. c/un FRENTE (AÑOS)		N° FRENTES TRABAJOS		TOTAL FRENTES	TIEMPO MIN. EJECUC. (Años)
						PARCIAL	TOTAL	FIJOS	POSIBLES		
A	A - 1	12.70	1 Exc. Roc	123.000	48.000	2.6	3.5	2	2	4	0.9
			2 Corte T.	73.000	96.000	0.8					
			3 Const. T.	20.000	192.000	0.1					
	A-2+A-3 + A-4 + A-5	56.50	1	190.000	a	4.0	7.2	2	-	2	3.6
			2	180.000	b	1.9					
			3	250.000	c	1.3					
	A - 6	17.00	1	66.000	a	1.4	2.5	2	4	6	0.4
			2	63.000	b	0.7					
			3	77.000	c	0.4					
B	B-1 + B-2+ B-3 + B-4+ B-5 + B-6+ B-7	62.30	1	320.000	a	6.7	11.4	2	22	24	0.5
			2	304.000	b	3.2					
			3	296.000	c	1.5					
	B-8 + B-9+ B-10 + B-11	32.50	1	88.000	a	1.8	4.4	2	-	2	2.2
			2	146.000	b	1.5					
			3	211.000	c	1.1					
	B-12	22.60	1	135.000	a	2.8	4.5	2	-	2	2.3
			2	116.000	b	1.2					
			3	95.000	c	0.5					

1. Excavación en Roca

a = 48.000

2. Corte Tierra

b = 96.000

c = 192.000

B	B-13 + B-14 + B-15 + B-16	28.70	1 Excav. R.	249.000	48.000	5.2	7.1	2	8	10	0.7
			2 Corte Ti	129.000	96.000	1.3					
			3 Const. Te	111.000	192.000	0.6					
C	C-1 + C-2 + C-3	34.40	1	211.000	a	4.4	6.9	2	-	2	3.5
			2	172.000	b	1.8					
			3	137.000	c	0.7					
	C-4	15.90	1	155.000	a	3.2	4.2	2	4	6	0.7
			2	91.000	b	0.9					
			3	23.000	c	0.1					
D	D-1 + D-2	39.50	1	90.000	a	1.9	5.3	2	-	2	2.7
			2	174.000	b	2.0					
			3	268.000	c	1.4					
	D-3	17.50	1	34.000	a	0.7	2.3	2	-	2	1.2
			2	88.000	b	0.9					
			3	136.000	c	0.7					
	D-4	18.50	1	54.000	a	1.1	2.8	2	4	6	0.5
			2	94.000	b	1.0					
			3	129.000	c	0.7					
	D-5	16.70	1	57.000	a	1.2	2.7	2	-	2	1.4
			2	86.000	b	0.9					
			3	110.000	c	0.6					
	D-6 + D-7	41.85	1	245.000	a	4.4	7.6	2	14	16	0.5
			2	211.000	b	2.2					
			3	191.000	c	1.0					

TRAMO 2 : PASO CHARTERIS - FIORDO PEEL. Km 433,95 - Km 709.10

SUB-TRAMOS	SECTOR	LONGITUD	PARTIDAS	VOLUMEN OBRA A EJEC. (M ³)	REND. PART. POR FRENTE (M ³ /Año)	TIEMPO EJEC. CON UN FRENTE (Año)		N° FRENTES DE TRABAJO		TOTAL FRENTE	TIEMPO MINIMO EJECUC. (Años)
						PARCIAL	TOTAL	FIJOS	POSIBLES		
A	A-1	21.06	1 Exc. Roca	151.000	48.000	3.1	4.7	2	-	2	2.4
			2 Corte Tier.	115.000	96.000	1.2					
			3 Const. Terr.	75.000	192.000	0.4					
	A - 2	28.98	1	252.000	a	5.3	7.3	2	-	2	3.7
			2	163.000	b	1.7					
			3	67.000	c	0.3					
	A - 3	18.00	1	105.000	a	2.2	3.6	2	4	6	0.6
			2	97.000	b	1.0					
			3	84.000	c	0.4					
B	B - 1	10.80	1	83.000	a	1.7	2.5	2	2	4	0.6
			2	60.000	b	0.6					
			3	33.000	c	0.2					
	B-2	10.30	1	50.000	a	1.0	1.9	2	-	2	1.0
			2	54.000	b	0.6					
			3	56.000	c	0.3					
	B - 3	21.56	1	146.000	a	3.0	4.6	2	-	2	2.3
			2	118.000	b	1.2					
			3	84.000	c	0.4					

1 Excavación en Roca

a = 48.000

2 Corte en Tierra

b = 96.000

B	B - 4	49.49	1 Excav. Roc	365.000	48.000	7.6	11.4	2	18	20	0.6
			2 Corte Tier	271.000	96.000	2.8					
			3 Const. Ter	191.000	192.000	1.0					
C	C-1 + C-2 + C-3	33.30	1	177.000	a	3.7	6.2	2	10	12	0.5
			2	167.000	b	1.7					
			3	155.000	c	0.8					
	C-4	13.95	1	95.000	a	2.0	3.1	2	-	2	1.6
			2	76.000	b	0.8					
			3	54.000	c	0.3					
	C-5	28.35	1	261.000	a	5.4	7.5	2	8	10	0.8
			2	158.000	b	1.6					
			3	87.000	c	0.5					

TRAMO 3 : Fiordo Peel - Puerto Natales Km 709,10 - Km 953,31

SUB-TRAMO	SECTOR	LONGITUD	PARTIDAS	VOLUMEN OBRA A EJEC. (M ³)	RENDIMIEN- TO PARTIDAS (M ³ /Año)	Tiempo de Ejec. c/un frente		N° Frentes de Trabajo		TOTAL FRENTE	TIEMPO MIN. EJECUCION (Años)
						Parcial	Total	Fijos	Posibles		
A	A - 1	31.13	1 Exc. Roca	166.000	48.000	3.5	6.0	2	--	2	3.0
			2 Corte T.	166.000	96.000	1.7					
			3 Const. Te.	157.000	192.000	0.8					
	A - 2	40.68	1	315.000	a	6.6	9.7	2	14	16	0.6
			2	226.000	b	2.4					
			3	126.000	c	0.7					
	A - 3	15.90	1	93.000	a	1.9	3.2	2	--	2	1.6
			2	86.000	b	0.9					
			3	74.000	c	0.4					
	A - 4	45.78	1	311.000	a	6.5	10.0	2	16	18	0.6
			2	250.000	b	2.6					
			3	177.000	c	0.9					
	A - 5	32.00	1	254.000	a	5.3	7.7	2	--	2	3.9
			2	178.000	b	1.9					
			3	94.000	c	0.5					
	A - 6	49.37	1	115.000	a	2.4	5.9	2	16	18	0.3
			2	186.000	b	1.9					
			3	298.000	c	1.6					
	A - 7	28.35	1	---	a	---	0.9	2	--	2	0.5
			2	17.000	b	0.2					
			3	130.000	c	0.7					

A partir de los tiempos mínimos de ejecución de los sectores por tramo expuestos en los cuadros anteriores, se adopta el de aquel sector que requiere un mayor tiempo en llevarse a cabo, de esta manera se obtiene el tiempo mínimo de ejecución para el tramo. Se ha hecho el supuesto de que todos los sectores son "atacados" al mismo tiempo y con el máximo de fuentes de trabajo.

A continuación se entregan los tiempos mínimos de ejecución para los tramos:

	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3
Sector que requiere el mayor tiempo de ejecución	Puente Río Bravo Puente Río Borquez (A2+A3+A4+A5)	Extremo Norte brazo N.E. Fiordo Penquin-Caletta en Costa Norte Fiordo Penquin (4 lagu.) (A2)	Extremo Sur Fiordo sin Nombre-Extremo N.W. Fiordo Warseley (A5)
Tiempo mínimo de ejecución Tramos (años)	3,6 ≈ 4	3,7 ≈ 4	3,9 ≈ 4

Los tiempos mínimos de ejecución de los tramos se han determinado a partir de los frentes de trabajo, por lo que ahora se debe verificar si es posible hacerlo dada la inversión histórica que se tiene para la Carretera Longitudinal Austral y que alcanza durante el año 1.982 a 24.000 m US\$. Los resultados se exponen en el cuadro siguiente:

	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3
Inversión total tramo (camino, puentes y rampas) (m US\$)	91.526	57.358	50.878
Gasto histórico anual (año 1.982) Carretera Longitudinal Austral (m US\$)	24.000	24.000	24.000
Tiempo mínimo de ejecución tramos (Años)	3,8	2,4	2,1

Se puede observar a partir de lo anterior, que es posible ejecutar cada uno de los tramos en un tiempo mínimo de cuatro años de acuerdo a análisis de rendimientos máximos por frentes de trabajo y de acuerdo a inversión histórica.

C A P I T U L O XCALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO

El estudio de integración de las regiones XI y XII no tiene por finalidad determinar la rentabilidad económica de construir una vía de penetración a través del sector en estudio. A pesar de ello, se ha realizado una evaluación económica de la ruta sin más propósito que el de formarse una idea aproximada de lo que implica.

Dada la magnitud de la obra y el nivel del estudio, no se persigue llegar a un resultado que sea decisivo en la prosecución de estudios posteriores.

El procedimiento de evaluación, Valor Actualizado Neto, consiste en determinar la expresión:

$$VAN = B - C$$

en que B representa los beneficios actualizados del proyecto y C sus costos actualizados.

Estimar la cuantía de los beneficios que un proyecto de este tipo puede generar, resulta muy difícil, más aún cuando se desconoce cabalmente la magnitud de los recursos naturales con que cuenta esta zona.

El beneficio anual por concepto de recursos ganaderos y forestales potenciales que tiene la zona, se estiman en alrededor de 480.000 US \$.

En términos generales, la construcción de esta ruta sería generadora de beneficios, al incorporar a la actividad económica recursos naturales que en la actualidad se encuentran inexplorados, además de beneficios

de tipo estratégico de evidente interés para la reafirmación de la soberanía nacional. Así mismo, se facilitaría la prospección de recursos naturales de tipo minero u otro, cuya explotación y beneficios serían, al menos en parte, atribuibles también al proyecto. La iniciación de actividad económica de seguro posibilitaría la instalación de asentamientos humanos, cuyo beneficio social sería también imputable al proyecto.

Los beneficios a que se ha hecho alusión son difícilmente cuantificables en dinero (a excepción del obtenido por concepto ganadero y forestal), razón por lo cual no serán considerados en la presente evaluación.

No se ha considerado tampoco en dicha evaluación, en lo que respecta a Costos, la mantención anual del camino de penetración y que ascendería según antecedentes y experiencia de Vialidad en la XIa. Región, a US\$ 810.000 año (900 US \$/Km.-año).

Dado los supuestos anteriores, la presente evaluación considera tan sólo los beneficios más inmediatos derivados de las economías de transporte, partiendo de la inversión vial propuesta.

Del análisis de los (1) costos obtenidos por tonelada transportada entre Osorno y Punta Arenas por las tres rutas alternativas consideradas, es posible concluir que ninguna de las dos rutas por territorio chileno (vía transbordadores y vía camino Longitudinal) tiene opción de competir con la ruta terrestre vía territorio Argentino; sin embargo, esta ruta presenta las más fuertes limitaciones, atendiendo a que por ella se mantiene,

(1) Ver Costos de Transporte

la necesidad de transponer la frontera; razón suficiente al menos para este estudio, para no ser considerada.

Se hace necesario acotar que los flujos vehiculares utilizados en la evaluación son los correspondientes al 80% del flujo total; dado que con flujos menores no se obtiene rentabilidad del proyecto.

Señalaremos además, que en la determinación de los costos de transporte para el camino propuesto, se trabajó con un flujo vehicular correspondiente a un 20% del total; no presentando inconveniente, ya que éstos se mantienen invariables, debiéndose solamente incrementar el número de naves. De esta forma, si para un 20% del flujo vehicular se requiere de una nave, para un 80% se requerirán cuatro naves, supliendo así la demanda de tránsito.

La vida útil del camino de Penetración, se considera de 25 años (puentes definitivos=50 años). En este proyecto, a pesar de que la construcción de caminos es por etapas, se comienza a contabilizar el tiempo una vez finalizada la construcción del Tramo 3 (inicio Modelo 2).

CALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO DE INTEGRACION

AISEN - MAGALLANES

AÑO	AÑO EFECTIVO	T.M.D.A. (80% flujo VEHICULAR)	CAMIONES (82% T.M.D.A.)	CARGA AÑO (82% TMDAx 10 x 365)	TIPO DE MODELO
0	1.994	--	--	---	-
1	1.995	47	38,5	140.525	I
2	1.996	49	40,2	146.730	I
3	1.997	52	42,6	155.490	I
4	1.998	54	44,3	161.695	I
5	1.999	57	46,7	170.457	II
6	2.000	60	49,2	179.580	II
7	2.001	63	51,7	188.705	II
8	2.002	66	54,1	197.465	II
9	2.003	69	56,6	206.590	III
10	2.004	73	59,9	218.635	III
11	2.005	77	63,1	230.315	III
12	2.006	80	65,6	239.440	III
13	2.007	84	68,90	251.485	IV
14	2.008	89	73,0	266.450	IV
15	2.009	93	76,3	278.495	IV
16	2.010	98	80,4	293.460	IV
17	2.011	103	84,5	308.425	IV
18	2.012	108	88,6	323.390	IV
19	2.013	113	92,7	338.355	IV
20	2.014	119	97,6	356.240	IV
21	2.015	125	102,5	374.125	IV
22	2.016	131	107,4	392.010	IV
23	2.017	138	113,2	413.180	IV
24	2.018	144	118,1	431.065	IV
25	2.019	152	124,6	454.790	IV
26	2.020	159	130,4	475.960	IV
27	2.021	167	136,9	499.685	IV
28	2.022	175	143,5	523.775	IV
29	2.023	184	150,9	550.785	IV

CALCULO DE BENEFICIOS DEL PROYECTO DE INTEGRACION

AISEN - MAGALLANES

VARIACION COSTO CAR GA TRANSP. ALT.I/ALT.II (US\$)	BENEFICIO CARGA m US\$	COSTO INVERSION m US\$	BENEFICIO COSTO m US\$	FACTOR DE ACTUALIZACION $(1 + i)^n$ $i = 0,12$	BENEFICIO - COSTOS ACTUALIZADO m US \$
---	---	75	- 75,0	1,000	- 75,0
52,99	7.446,4	12.682	- 5.235,6	1,120	- 4.674,6
52,99	7.775,2	12.682	- 4.906,8	1,254	- 3.912,9
52,99	8.239,4	12.682	- 4.442,6	1,574	- 2.822,5
52,99	8.568,2	12.832	- 4.263,8	1,762	- 2.419,9
60,53	10.317,6	22.732	-12.414,4	1,974	- 6.289,0
60,53	10.870,0	22.732	-11.862,0	2,211	- 5.365,0
60,53	11.422,3	22.732	-11.309,7	2,476	- 4.567,7
60,53	11.952,6	23.257	-11.304,4	2,773	- 4.076,6
62,86	12.986,2	14.227	- 1.240,8	3,106	- 399,5
62,86	13.743,4	14.227	- 483,6	3,479	- 139,0
62,86	14.477,6	14.227	+ 250,6	3,896	+ 64,3
62,86	15.051,2	14.677	374,2	4,363	85,8
65,20	16.396,8	--	16.396,8	4,887	3.355,2
65,20	17.372,5	--	17.372,5	5,474	3.173,6
65,20	18.157,9	--	18.157,9	6,130	2.962,1
65,20	19.133,6	--	19.133,6	6,866	2.786,7
65,20	20.109,3	--	20.109,3	7,690	2.615,0
65,20	21.085,0	--	21.085,0	8,613	2.448,0
65,20	22.060,7	--	22.060,7	9,646	2.287,0
65,20	23.226,8	--	23.226,8	10,804	2.149,8
65,20	24.393,0	--	24.393,0	12,100	2.016,0
65,20	25.559,1	--	25.559,1	13,552	1.886,0
65,20	26.939,3	--	26.939,3	15,179	1.774,8
65,20	28.105,4	--	28.105,4	17,000	1.653,3
65,20	29.652,3	--	29.652,3	19,040	1.557,4
65,20	31.032,6	--	31.032,6	21,325	1.455,2
65,20	32.579,5	--	32.579,5	23,884	1.364,1
65,20	34.150,1	--	34.150,1	26,750	1.276,6
65,20	35.911,2	--	35.911,2	29,960	1.198,6

$\sum VAN_{Bn} = + 1.367,8$

=====

C A P I T U L O X IC O N C L U S I O N E S

- 1.- Realizadas las investigaciones necesarias, se puede concluir que es posible la materialización de un camino por territorio Chileno; debiendo desarrollarse éste, por la parte occidental del Campo de Hielo Patagónico Sur, uniendo así las Regiones XI y XII.
- 2.- La concretación de este proyecto lograría dar continuidad física a todo el territorio nacional, uniendo las regiones consideradas, en una zona de quiebre geográfico.
- 3.- Se puede incorporar una vasta zona a la actividad económica nacional, e incentivar su colonización, dado que en la actualidad ésta se encuentra prácticamente deshabitada.
- 4.- La zona en cuestión presenta altas limitaciones en cuanto a recursos naturales (suelo, bosques), debido a lo accidentado de su topografía y a lo riguroso de su clima.

En la actualidad no existen investigaciones detalladas acerca de los posibles recursos naturales (mineros, pesqueros, etc.), que pudiera tener esta zona. El desarrollo de una ruta vial permitiría dar un efectivo apoyo en la investigación de las reales potencialidades de estos recursos.
- 5.- La zona por sus paisajes, en donde el mar, montañas, nieves eternas se confunden, le hacen tener caracte-

rísticas singulares en el mundo entero; por lo que su futuro turístico, con una infraestructura adecuada podría alcanzar grandes proyecciones.

- 6.- Se conectaría un área potencial para campos, de unas 190.000 hás., permitiéndolo su explotación ganadera y además unas 24.000 hás. de bosques, que en suma producirían un beneficio anual adicional en favor del camino de US \$ 480.000.
- 7.- La población potencial estimada, derivada de la explotación ganadera alcanzaría a 500 habitantes. La posibilidad de desarrollo de otros recursos del litoral, permitirían un mayor poblamiento. Hasta el siglo pasado, vivían varios miles de personas (aborígenes) que multiplicaron y tuvieron descendencia pese a un clima más hostil aún que el de hoy, aprovechando los recursos naturales (pesqueros) que les brindaba la zona.
- 8.- La unión física de Puerto Yungay y Puerto Natales contempla una longitud total de 953,31 Kms., de dicha cifra, la construcción de camino abarcarían una longitud de 895,65 Kms., y la cifra restante 57,66 Kms. corresponderían a 8 transbordos cortos (obligados) necesarios para salvar fiordos que permitirían dar continuidad a la ruta.
- 9.- Se deberá estudiar la posibilidad de evitar dos de los 8 transbordos cortos considerados; el primero, en el fiordo Bernardo, donde existiría la posibilidad de emplazar el camino sobre los depósitos morrénicos dejados por el Ventisquero Bernardo en su retroceso y

el segundo en el paso Señoret (frente a Puerto Natales), para lo cual el camino deberá proyectarse por el lado Norte del Seno Ultima Esperanza; previo paso por los faldeos orientales del Monte Balmaceda.

- 10.- La inversión del proyecto, considerando la construcción de camino, puentes y rampas de atraque para los transbordadores, alcanza a m US \$ 199.762.
- 11.- La inversión en puentes respecto del costo total de la obra es bajo, en comparación con otras evaluaciones de caminos en la XIa. Región, representando solamente el 4,2%. Esto se debe a menores cursos de aguas y por transbordos.
- 12.- Por estudios realizados sobre la base de mapas, cartas, fotos aéreas y sobrevuelos y considerando antecedentes de la región se llega a un costo más alto de la obra (30%) respecto a los costos obtenidos en el reconocimiento terrestre preliminar.
- 13.- Las características geométricas que se recomiendan en una primera etapa, son las mínimas pues se consideran, que se trata de un camino de penetración.
- 14.- Ante el elevado costo que implica toda ^{la} obra, se propone abordarla ésta por parcialidades.

Es así como se han planteado cuatro modelos de integración o de transporte que permitirán ir adecuando la inversión, distribuyéndola en aquellos tramos que sean prioritarios.

- 15.- Estos, partiendo del modelo 1 que contempla un transbordo largo de 400 millas entre Puerto Yungay y Puer

to Natales (permitiendo así dar continuidad a la ruta Longitudinal Austral, en breve plazo y a una baja inversión inicial), se van sucediendo uno a uno, que irán acortando la longitud inicial de transbordo mediante la construcción de camino hasta llegar al modelo 4, que es el propósito final de este estudio; tal es concretar la unión de las citadas localidades por una ruta caminera, debiendo eso sí, salvar accidentes geográficos (fiordos) con transbordos cortos.

- 16.- El tiempo de funcionamiento para los modelos (I, II y III), depende del tiempo que demore en ejecutarse las obras de construcción de los tramos de caminos considerados; el tiempo mínimo es de 4 años para cada uno de ellos, de acuerdo a rendimientos máximos por frentes de trabajo y a inversión histórica para la Carretera Longitudinal Austral (Xa. y XIa. Región).
- 17.- El modelo 4 comenzaría a operar una vez concretada la construcción del camino, el cual tiene un tiempo mínimo de ejecución de 12 años.
- 18.- En estudios posteriores, se deberá optimizar el tipo de nave que resulte más adecuada para los distintos transbordos planteados, además se debe definir la corr^orecta ubicación de los puntos designados como terminales de transbordadores.
- 19.- Comparativamente los costos de construcción y de transporte por la vía alternativa a través de territorio Argentino resulta notablemente menor entre los puntos Yungay-Natales, alcanzando la inversión a 3.712 millones de pesos contra 7.779 millones por territo-

rio Chileno. Por otra parte, los costos de transporte de una tonelada de carga entre los puntos mencionados se estiman por territorio Argentino en US \$ 82,37 y por territorio Chileno, US \$ 138,06.

20.- La alternativa por Argentina a pesar de ser más económica en cuanto a inversión y a costos de transporte se ha marginado debido a que estará condicionada a las relaciones que existan entre ambos países.

21.- Los costos de transporte entre Natales y Yungay por los distintos modelos planteados, arroja como el más económico el cuarto modelo.

22.- Analizándose los costos de transporte entre los puntos de origen y destino (Punta Arenas - Osorno), se obtienen economías operacionales utilizando la Ruta Longitudinal Austral respecto al actual medio de transporte por la vía transbordadores; resultando US \$ 65,20 más económica la tonelada de carga transportada.

Los vehículos livianos obtienen economías operacionales, utilizando el sistema de transbordadores.

23.- Si consideramos que el camino captara un 80% del flujo vehicular, que actualmente utilizan las rutas vía transbordadores y vía territorio Argentino, se obtiene un valor actualizado neto (VAN) positivo para el proyecto, de 1.367,8 m US \$.

24.- Si el T.M.D.A. no fuera el 80% del flujo vehicular, habría que postergar la inversión en caminos (Modelos II, III y IV) y aplicar el Modelo I que es el me

por negocio.

25.- Finalmente, el estudio a nivel de Preliminar como el realizado, abre expectativas a nuevos estudios (restitución fotografía aérea, topografía de terreno, etc.), que permitirían ir afinando pasos hacia el objetivo final, tal es, la materialización de un camino de integración entre Aisén y Magallanes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Juan Brügggen, "Fundamentos de la Geología de Chile", año 1950.
- Felipe Bate, "Pasado Prehistórico de Aisén", Trapanda Nº1, año 1978.
- Dirección de Vialidad, M.D.P.; Carretera Longitudinal Austral, (Puerto Montt-Aisén), año 1968.
- Luis Erazo y Asociados, "Factibilidad Física y Económica de los Sistemas de Transporte de la Región conformada por Chiloe Continental y Aisén", año 1974.
- Espina y Fischman, "Estudio de Prefactibilidad, camino : Qeulat - Portezuelo - Río Cisnes".
- Estudio IREN, Intendencia XIa. Región.
- Augusto Grosse, "Visión de Aisén".
- Silvia Hernández, "Plantas y Animales de Chile", año 1970.
- Instituto Hidrográfico de la Armada Nacional, "Derrotero de las Costas de Chile".
- Informe Avance Regional 1982, Intendencia XIa. Región.
- Jorge Ibar B., "Aisén, hombres y naturaleza", año 1973.
- Carlos Keller, "Hielo Continental de Aisén", año 1954.
- Nelly Lablee T., "Manual de Interpretación de fotos e imágenes".
- Luis Lliboutry, "Nieves y Glaciares de Chile", año 1956.
- Manual de Carreteras, Vol. 3, "Instrucciones de Diseño" Dirección de Vialidad.
- Mateo Martinic B., Anales del Instituto de la Patagonia, Vol. 8, año 1977.
- Edmundo Pisano, Anales del Instituto de la Patagonia, Vol. 1, año 1970.
- Plan de Desarrollo Regional, Serplac, Regiones XI y XII.
- Hans Steffen, "Patagonia Occidental" año 1948.
- Carl-Olof Terwyd/Elit Lundin, "Topografía y Fotogrametría".
- Transportation Research Board National Academy of Sciences, "Construcción por Etapas", Washington, DC., año 1979.

MAPAS