

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA NAVAL



ANTEPROYECTO Y ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
DE UN CATAMARAN
PARA EL LAGO LLANQUIHUE

Tesis para optar al grado de
Licenciado en Ciencias de la
Ingeniería.
Mención: Construcción Naval

PROFESOR PATROCINANTE:
Sr. Elías Carrasco Maira
Profesor de Ingeniería Naval

CHRISTIAN PAUL WELLMANN RIOS

- 2006-

Esta tesis ha sido sometida para su aprobación a la comisión de Tesis, como requisito para obtener el Grado de Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.

La Tesis aprobada, junto con el examen correspondiente, le permite al alumno obtener el Título de Ingeniero Naval, mención Construcción Naval.

EXAMEN DE TITULO:

Nota de presentación (ponderada) (1) :

Nota de examen (ponderada) (2) :

Nota de Final de Titulación (1+2) :

COMISION EXAMINADORA:

..... Decano Firma
..... Patrocinante Firma
..... Informante Firma
..... Informante Firma
..... Secretario Académico Firma

Valdivia,

$$\text{NOTA DE PRESENTACION} = \frac{\text{NC}}{\text{NA}} \times 0.6 + \text{Nota Tesis} \times 0.2$$

$$\text{NOTA FINAL} = \text{Nota de Presentación} + \text{Nota Examen} \times 0.2$$

NC: Sumatoria Notas Currículum, sin Tesis

NA: Número de asignaturas cursadas y aprobadas, incluida Práctica Profesional

Quiero agradecer y dedicar todo este logro a mi Padres Raúl Wellmann Águila a mi Madre Carmen Ríos Angulo y a mi Hermana Katherine Wellmann Ríos que siempre me apoyaron y creyeron en mí en todo momento.

También quiero agradecer a toda le gente que me ayudo a conseguir este objetivo a todos mis Profesores en especial a Elías Carrasco Maira por ayudarme y guiarme en este trabajo.

Además quisiera agradecer toda la ayuda y colaboración que me dieron los Señores Orlando Cárdenas B. y Rodolfo Rodríguez G.

INDICE:

RESUMEN

INTRODUCCION

CAPITULO I:

DESCRIPCIÓN DEL LAGO LLANQUIHUE Y EL ENTORNO QUE OFRECE.

	Pag.
1.1.- Descripción del sector	1
1.1.1.- Entorno de la Región	1
1.1.2.- Entorno de la zona del proyecto	7
1.2.- Características socio-económicas y turísticas de la zona	9
1.2.1.- Características socio-económicas	9
1.2.2.- Características turísticas	11
1.3 Actividad turística de la zona	16

CAPITULO II:

OBJETIVO DEL PROYECTO A REALIZAR.

2.1.- Necesidad de realizar el proyecto	19
2.1.1.- Alternativa turística	19
2.2.- Estudio de mercado	19
2.2.1.- Generalidades	19
2.2.2.- Análisis del mercado consumidor en el sector	19
2.2.3.- Análisis del mercado competidor en el sector	21
2.2.4.- Potenciar el turismo en la zona	22
2.2.5.- Producto	22
2.2.6.- Precio	22
2.2.7.- Promoción y marketing	22
2.3.- Estimación de la demanda	22
2.4- Proyección de la demanda	24
2.5.- Elección de la ruta	24
2.6.- Perfil de misión	25

CAPITULO III:

CARACTERÍSTICAS DEL CATAMARÁN QUE SE VA A PROPONER.

3.1.- Generalidades	26
3.2.- Factores deben ser investigados antes de diseñar un catamarán	26
3.3.- Estudio técnico	27
3.3.1.- Descripción general del catamarán	27
3.3.2.- Equipamiento	43
3.3.3.- Capacidad de estanques	44
3.3.4.- Sistema propulsor	45
3.3.5.- Acomodaciones	45
3.3.6.- Puente de gobierno	45
3.3.7.- Tripulación	46
3.3.8.- Personal en tierra	46
3.4.- Resumen de pesos	47
3.5.- Pre-análisis de estabilidad	48

CAPITULO IV:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL CATAMARÁN.

4.1.- Generalidades	51
4.2.- Conceptos mas importantes del estudio	51
4.3.- Aspectos financieros	52
4.3.1.- Fuentes de financiamiento	52
4.3.2.- Características del crédito	52
4.3.3.- Calendario de inversiones	52
4.4.- Estimación de ingresos y costos	52
4.4.1.- Estimación de ingresos	52
4.4.2.- Estimación de costos	53
4.4.2.1.- Inversión inicial	53
4.4.2.2.- Costos directos	55
4.4.2.3.- Gastos	56
4.5.- Resultados de la evaluación económica	59
4.6.- Comentario de los resultados	64

4.7.- Análisis de sensibilidad	64
CONCLUSIONES	68
BIBLIOGRAFIA	69

RESUMEN

Cada vez genera mas incertidumbre el saber si un negocio o proyecto que se va a emprender va a tener buenos resultados o no, pues no se toman en cuenta factores importantísimos ya sea por negligencia o desconocimiento.

En este trabajo se presentará un proyecto turístico para el Lago Llanquihue, este proyecto consiste en ofrecer un servicio de paseo por el Lago por medio de una nave de turismo. El estudio describe el anteproyecto de un catamarán y a la vez realiza un estudio de factibilidad económica para determinar los costos e ingresos probables que tendría el proyecto y de esta forma determinar la rentabilidad del mismo.

SUMMARY

As the time goes by the uncertainly to know whether a new business or project will be successful increase. It is probably because most of the true important factors are not taken into account, because of negligence or ignorance.

A tourist project will be presented for the Lake Llanquihue in this work. This project consists on offering a walk service for the Lake by means of a tourist ship. The study describes the preliminary design of a catamaran and at the same time it carries out a study of economic feasibility to determine the costs and probable revenues that it would have. In this way the profitability would be determine.

INTRODUCCION.

Chile es un país lleno de riquezas naturales y turísticas en todo su territorio, sobresaliendo la zona sur con su gran cantidad ríos, lagos, bosques y montañas. Se puede decir de que todavía no se ha alcanzado un desarrollo turístico adecuado para la realidad de la zona. Esto se debe a la falta de inversiones para proyectos turísticos, tanto del sector público como privado.

Dentro de los lugares poco explotados turísticamente en el Sur de Chile se encuentra el Lago Llanquihue, siendo el segundo lago más extenso del País; contando con una gran cantidad de playas y situado a los pies del Volcán Osorno, sus aguas no se han aprovechado del todo para la navegación.

En este trabajo se hará un estudio para la implementación de un servicio de navegación para pasajeros, por medio de una nave tipo catamarán. Esto corresponde a analizar su viabilidad por medio de sus ventajas y desventajas desde el punto de vista económico.

Inicialmente, describe la zona desde los aspectos: geográfico, socio-económico, turístico; mostrando las características más relevantes de este último.

En segundo lugar, se menciona la posibilidad de realizar un proyecto de una nave turística en la zona, justificándolo por medio de los factores que allí se detallan en particular.

En tercer lugar, se analiza la fase del estudio técnico del anteproyecto de la nave; donde se describe paso a paso la construcción e implementación del catamarán.

En cuarto lugar, se determina la factibilidad del proyecto tomando en cuenta los costos y gastos involucrados en la realización y operación del proyecto, y por otro lado haciendo una estimación de los ingresos por medio de ciertas variables.

Para hacer este trabajo se recurrió a numerosos antecedentes tales como paginas de internet, información turística de la zona, reglamentos de construcción, tesis sobre construcción naval, libros y apuntes de asignaturas de la carrera de Ingeniería Naval y también por información obtenida en astilleros Chilenos.

Objetivos.

- Determinar la factibilidad económica de implementar un servicio de turismo por medio de la navegación en el Lago Llanquihue.
- Describir el anteproyecto de un catamarán para el servicio propuesto.

CAPITULO I:

DESCRIPCIÓN GEOGRAFICA DEL LAGO LLANQUIHUE Y EL ENTORNO QUE OFRECE.

1.1 DESCRIPCION DEL SECTOR.

1.1.1 Entorno de la Región.

El sector en el cual se realizará el estudio es el lago Llanquihue, ubicado en la Décima Región, entre las provincias de Llanquihue y de Osorno. Se trata de implementar un servicio de turismo, por medio de una nave tipo catamarán, el que cubrirá la ruta que tendrá como punto de partida y de llegada la ciudad de Puerto Varas dando una vuelta mostrando algunos lugares y playas conocidas de la zona.

La Región se ubica entre los paralelos 39°16' y 44°04' de latitud sur, se extiende en una superficie de 66.997 Km², ocupando el 10 % del territorio de Chile continental. Según el censo 2002 cuenta con una población de 1.061.725 habitantes, que se distribuyen un 62 % en áreas urbanas y en un 39 % en áreas rurales. La división política administrativa esta definida por las provincias de Valdivia, Osorno, Llanquihue, Chiloé y Palena. La capital es Puerto Montt con 174.952 habitantes.

La región se sitúa en el límite de las denominadas zonas sur y austral del país. La característica distintiva de su localización, es su diversidad de climas: templado cálido lluvioso con influencia mediterránea; templado cálido lluvioso con descenso estival de las precipitaciones, templado cálido lluvioso, frío lluvioso y clima de hielo de altura.

Mapa de la zona del proyecto.

La zona de servicio se muestra en un mapa del Lago Llanquihue (ver figura N° 1), donde se pueden ver las principales ciudades alrededor de la rívera del lago y donde se puede apreciar en amarillo la ruta que recorrerá el Catamarán.

FIGURA N° 1**Mapa geográfico del Lago Llanquihue**

Accesos a la Región.

La Región de Los Lagos presenta una gran cantidad de vías de acceso tanto aéreo; terrestre y marítimo. De estos el más importante en la región es el medio terrestre el cual tiene vías de ingresos a nivel nacional e internacional.

A nivel nacional por la zona norte la principal vía de acceso es la carretera Panamericana o Ruta 5 Sur que es una moderna autopista doble vía que recorre gran parte del País, hay otras vías de ingreso a través de caminos rurales. Por el lado sur la única vía de ingreso a la región es la Carretera Austral, ya que no hay información de otras vías de acceso.

Los accesos internacionales desde Argentina se encuentran en la zona Este de la región a través de la cordillera de los Andes, por los siguientes pasos fronterizos: “Cardenal Samoré” uno de los más importante de Chile, en la provincia de Osorno; los pasos “Carriñe” y “Huahum”, en la provincia de Valdivia; los pasos “Vicente Pérez Rosales” principal acceso internacional al Lago Llanquihue, Río “Manso” ambos en la provincia de Llanquihue y el paso “Río Encuentro” en la provincia de Palena.

A través de la vía aérea predomina ampliamente el tráfico nacional desde Santiago, Concepción y Temuco por el norte; Punta Arenas y Balmaceda por el sur. A nivel de tráfico internacional sólo se registran vuelos desde Argentina.

Por el medio marítimo se ingresa a la región desde cualquier punto del océano Pacífico, los principales puertos son: Puerto Montt, Corral, Ancud, Castro y Chaitén, siendo Puerto Montt el más importante por su infraestructura, población y su rol de capital regional. Aquí llegan importantes navíos nacionales e internacionales como buques de carga y cruceros de placer.

Transportes en la Región.

La Región de Los Lagos cuenta con una vasta red de caminos que unen prácticamente la totalidad de centros urbanos y zonas rurales. La red vial tiene una totalidad de 13.493 Km. de los cuales el 75 % es de Ripio; el 10 % es de asfalto; el 11 % es de tierra y el 4 % es de hormigón

Esta red de caminos esta compuesta por:

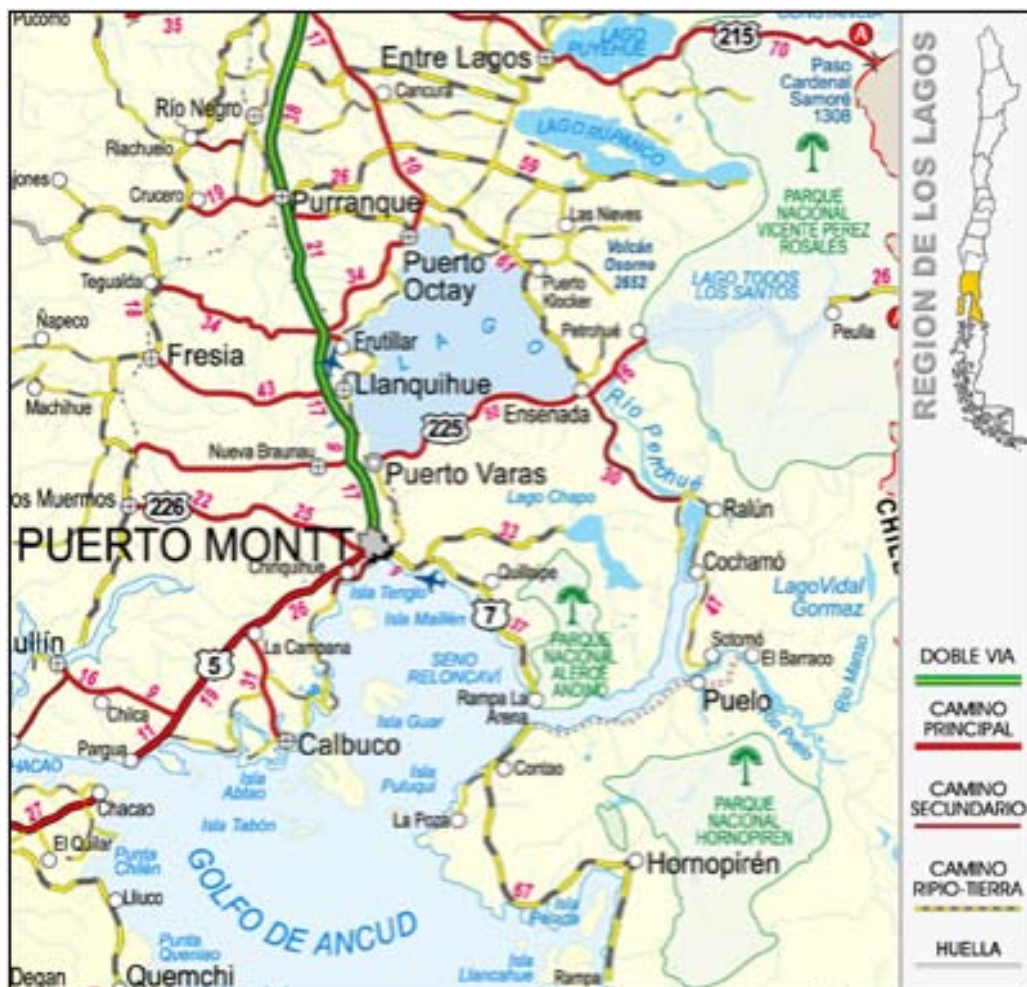
- **Carretera Panamericana o Ruta 5 Sur:** vía principal que recorre la región desde Lanco hasta Quellón, uniendo las ciudades de Los Lagos, La Unión, Osorno, Purránque, Frutillar, Puerto Varas, Puerto Montt, Ancud, Castro hasta llegar a Quellón.

- **Carretera Austral:** comunica a la ciudad de Puerto Montt con el sur de la región pasando por ciudades como Hornopirén y Chaitén llegando hasta la Undécima región.
- **Carreteras 205 y 207:** comunican por el norte y por el sur respectivamente a la Ruta 5 Sur con la ciudad de Valdivia.
- **Carretera Internacional 215:** comunica al Paso Internacional "Cardenal Samoré" con la ciudad de Osorno y el resto de la región pasando por el lago Puyehue.
- **Carretera Internacional 225:** comunica al Paso Internacional "Vicente Pérez Rosales" con la ciudad de Puerto Varas, bordeando el lago Llanquihue hasta Ensenada y cruzando el lago Todos los Santos a través de un trasbordador.

Estas son las principales vías que unen la Décima Región. Además hay un gran número de carreteras secundarias y caminos rurales que unen el resto de las comunas de la región con las comunas más importantes. El transporte público está a cargo de buses interurbanos.

FIGURA N° 2

Mapa rutero del Lago Llanquihue



Servicios que presenta la Región.

La Región presenta un gran desarrollo de los servicios y comunicaciones tanto para sus habitantes, como para los turistas que llegan a la zona.

La telefonía se ha apoderado de todas las zonas del país y la Décima región no ha sido la excepción, cuenta con sucursales de todas las empresas que ofrecen este servicio entre ellas: Telefónica, Entel, Bellsouth, Telefónica del sur entre otros, a través de teléfonos fijos y celulares que llenan prácticamente todos los rincones de la Región.

La Región presenta una gran cantidad de servicios de alojamientos en todas sus comunas, entre ellos están los hoteles, "Puertas del Sur" y "Villa de Río" en la ciudad Valdivia; "Waeger" en Osorno; "Termas de Puyehue" entre el lago Puyehue y la cordillera de los Andes; "Bellavista" de Puerto Varas; "Vicente Pérez Rosales" en Puerto Montt entre otros. También hay otros tipos de alojamientos como: moteles, cabañas, hostales, residenciales, camping etc.

El servicio aéreo en la Región de Los Lagos cuenta con varios aeropuertos dentro de los que destacan: "El Tepual" en Puerto Montt el más importante de la región; "Cañal Bajo" en Osorno y "Pichoy" en Valdivia, todos ellos reciben vuelos comerciales. Para aviones menores hay pistas de aterrizaje también en: Panguipulli, Valdivia, Río Bueno, Osorno, Peulla, Puelo, Ancud, Castro, Quellón, Hornopirén, Chaitén, Futaleufú, Palena etc.

Para tener acceso a información sobre la X región, por vía internet se puede obtener todo tipo de información acerca de los más diversos temas sobre la zona. Esto se encuentra a través de numerosas páginas Web como ejemplo: "www.regiondeloslagos.cl", "www.sernatur.cl" y "www.ptovaras.cl" por nombrar algunas. También hay numerosos centros de Internet y ciber café que ofrecen este servicio en casi todas las comunas de la región.

Otros servicios que se encuentran en todo Chile y por ende en la Región de Los Lagos son los servicios básicos como el de salud con hospitales y clínicas en las principales ciudades de la Región, además de consultorios, centros de salud y postas presentes en la mayoría de las comunas. También están presentes los servicios de seguridad como Carabineros y Policía de Investigaciones con numerosos cuarteles y brigadas respectivamente en todas las ciudades y localidades.

En la capital regional y las capitales provinciales hay oficinas de desarrollo y planificación regionales y provinciales en las cuales se realizan diversos trámites y se ofrecen una gran variedad de servicios e información para todas las personas.

Ventajas de la Región.

Para comenzar a interiorizar el estudio en desarrollo, se mencionarán las ventajas que ofrece la región en su entorno en comparación al resto del país, explicando así las razones de la elección de esta zona para realizar el proyecto.

En la Región de Los Lagos a diferencia de otras regiones del país se encuentran presentes las tres unidades geomorfológicas características de Chile: la cordillera de los Andes, la depresión intermedia y la cordillera de la costa, cuyas características dan origen a un atractivo paisaje. Los volcanes constituyen las cumbres más elevadas de este relieve, como antecedente, se nombrarán los más importantes con sus respectivas alturas en metros sobre el nivel del mar: Choshuenco (2430), Casablanca (1990), Puyehue (2240), Punttiagudo (2490), Osorno (2652), Cálbuco (2003) y Corcovado (2300).

La gran extensión latitudinal de la región, la acción de los hielos, la disposición del relieve y la alta pluviosidad son los elementos que explican la presencia de numerosos ríos y lagos, hasta el Canal de Chacao; nacen en la vertiente occidental andina entre otros, los ríos Valdivia, Bueno, Maullín y Petrohué; al sur del seno de Reloncaví, los ríos Puelo, Yelcho y Palena estos nacen en la vertiente oriental de los Andes y desembocan en el Pacífico en amplios fiordos. Entre los numerosos lagos destacan el Panguipulli, Ranco, Rupanco, Riñihue, Puyehue, Llanquihue, Todos los Santos y Palena.

Una de las principales características que determinan el atractivo de la Región es la presencia de bosque nativo, estos bosques constituyen el patrimonio ecológico más relevante. Su importancia ha determinado que actualmente se hayan declarado cinco áreas destinadas a parques nacionales, que en conjunto abarcan una superficie de alrededor de 491.000 hectáreas. Estos son los parques nacionales: Puyehue, Vicente Pérez Rosales, Alerce Andino, Hornopirén y Chiloé. Dichos parques conjuntamente con otras áreas protegidas conforman una oferta turística relevante que representa uno de los principales destinos ecoturísticos del país.

Desde el punto de vista del turismo y asociada a las formaciones vegetales se aprecia una variada fauna silvestre. Entre las especies más importantes por su atractivo e interés zoológico se destacan en la zona cordillerana las siguientes especies: el Pudú, Gato Montés, Puma, Zorro, Quique y Coipo; entre las aves: Pato Correntino, Martín Pescador, Carpintero Negro, Tagua común, Traro, Tordo etc. Entre los peces se encuentran especies como la Trucha Chilena y la Trucha Café.

En la zona costera habitan principalmente aves, tales como el Albatro Real, Petrel Gigante, Golondrina, Garza Blanca, Bandurria Común, Cisne de Cuello Negro, Cisne Coscoroba, Pato Quetro, Tagua Común etc. Otras especies comunes que se observan en el litoral son el Chuyungo y el Lobo de un pelo.

La actividad ganadera posee gran importancia, especialmente de bovinos, a partir de la cual se han creado plantas lecheras, mataderos y frigoríficos. Los cultivos de cereales y remolacha son destacables y dan origen a otras agroindustrias, como la azucarera. La explotación de madera autóctona es un importante rubro en la economía provincial, así como el turismo. La actividad pesquera es de gran relevancia, y en particular las granjas marinas de explotación de ostras, choritos, cholgas y choro zapato, lo que ha permitido el surgimiento de una industria conservera.

La actividad turística se complementa con otras actividades productivas, basadas principalmente en los sectores primarios agrícolas, pecuarios, forestales y pesqueros, permitiendo diversificar y ampliar el potencial turístico regional, dando paso a otras formas de turismo como: el agroturismo, ecoturismo, turismo de aventura y cultural. De esta manera tomando en cuenta el marco regional y particularmente las características del paisaje natural y su patrimonio natural, es posible afirmar que la región tiene una excelente oportunidad para seguir potenciando el desarrollo turístico.

1.1.2 Entorno de la zona del proyecto.

El lago Llanquihue es el segundo lago más grande de Chile después del Lago General Carrera. Tiene una superficie de 860 Km² y una profundidad máxima de 317 mts. Posee en general muy buenas condiciones para la navegación sobretodo en el período de verano.

En sus riberas están asentadas las ciudades de Puerto Varas, Frutillar, Llanquihue y Puerto Octay, famosas por sus bellas playas, su arquitectura de influencia germana y por los eventos que durante la época estival allí se realizan. En sus aguas se refleja el cono perfecto del volcán Osorno y las cimas del Puntagudo, el Calbuco y el Tronador.

La ciudad de Puerto Varas se ubica a 23 Km. al norte de Puerto Montt, en la ribera suroeste del Lago Llanquihue. La comuna tiene una superficie de 4.064,9 Km², con una población de 32.912 hab. De los cuales 24.309 corresponden a la población urbana, representando al 73,8 % de la población total de la comuna. La densidad poblacional es de 8,1 hab. por Km².

Otra ciudad importante es Frutillar que se encuentra a 20 Km. al norte de Puerto Varas. Como comuna tiene una superficie de 831,4 Km², con una población de 15525 hab. de los cuales 9.118 corresponden a la población urbana, representando al 58,73 % de la población total de la comuna. La densidad poblacional es de 18,67 hab. por Km².

Las otras comunas que rodean al lago Llanquihue son la de Puerto Octay, que tiene una superficie de 1.795,7 Km² y una población de 10.236 hab. y la comuna de Llanquihue con una superficie de 420,8 Km² con una población de 16.337 hab.

Para tener una idea del crecimiento poblacional de estas comunas, se mostrará en la tabla N° 1 la notable diferencia que presentan en este aspecto cada una de ellas. Tomando en cuenta el crecimiento poblacional entre los años 1992 y 2002, se realizará una extrapolación para estimar el aumento de estas en los próximos años.

TABLA N° 1

Estimación de población en los próximos años. (Censo 2002)

POBLACION	Censo	Censo	Estimación considerando tasa de crec. según censos				
	1992	2002	2005	2006	2007	2008	Crec. anual %
Puerto Varas	26525	32912	35289	36139	37009	37901	2,41
Frutillar	13110	15525	16383	16685	16992	17305	1,84
Puerto Octay	11051	10236	10010	9936	9862	9790	-0,74
Llanquihue	14386	16337	17002	17232	17466	17703	1,36
	<i>Fuente: INE</i>		<i>Estimación del Autor</i>				

Como se observa Puerto Varas y Frutillar, tienen el mayor crecimiento poblacional comunal, destacando aun más el caso de Puerto Varas que además de ser la comuna que más crece demográficamente, su población sobrepasa claramente a la población de las otras comunas que rodean al lago Llanquihue.

Accesos al lago Llanquihue.

Ruta 5 Sur: Por medio de la carretera panamericana, se accede al Lago Llanquihue a la altura de la Provincia de Osorno, para encontrar casi inmediatamente la ciudad de Frutillar.

Ruta 225: A través del paso internacional Vicente Pérez Rosales, se conecta la ruta del "CRUCE DE LOS LAGOS ANDINOS" entre la ciudad de San Carlos de Bariloche, Argentina y la cuenca del lago Llanquihue, en forma transversal a la Carretera Panamericana.

Vía aérea: El aeropuerto internacional El Tepual de Puerto Montt se encuentra a 30 minutos del lago y recibe un promedio de 30.000 pasajeros al mes.

Vía marítima: El puerto de Puerto Montt se encuentra a veinte minutos de la cuenca del lago. Varias compañías de cruceros programan año a año recaladas de transatlánticos en Puerto Montt, cuyos servicios de excursiones se realizan en la zona del lago Llanquihue en forma prioritaria.

1.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONOMICAS Y TURISTICAS DE LA ZONA.

Para seguir definiendo la zona, se presentarán las características o aspectos que la definen para ir complementando el estudio. Estas características muestran rasgos sociales, económicos, y esencialmente turísticos a través información y datos actualizados. Este análisis se centrará en la comuna de Puerto Varas.

1.2.1 Características socio-económicas.

La comuna de Puerto Varas presenta características socio-económicas muy similares a las del resto del país y a las de la Región de Los Lagos. En los últimos diez años ha tenido un balance muy positivo en el desarrollo comunal, esto se debe a la aplicación de políticas gubernamentales y municipales además del trabajo de las habitantes de la zona.

De los 32.912 habitantes que tiene la comuna, el 50,57 % son hombres mientras que un 49,43 % son mujeres. Aspecto que es contradictorio a la realidad nacional donde la población femenina supera levemente a la masculina.

En Puerto Varas, el porcentaje de población menor de 15 años es de 27,5 %, mientras que, el porcentaje de personas de 65 años o más es de 7,0 %. La población entre 15 y 65 años en esta comuna es de 65,4 %. Aunque se puede añadir que en la comuna hay una tendencia a la disminución de los jóvenes menores de 15 años y un aumento de los adultos mayores de 65 años.

En 2002 el 95,0 % de las personas mayores de diez años son alfabetos, es decir, saben leer y escribir, la población urbana muestra un mejor índice de alfabetismo que la población rural, 95,4 % y 94,0 % respectivamente, este es un buen índice de alfabetismo.

La población que en la actualidad ha cursado estudios universitarios o técnicos llega a un 15 %. Esta comuna ocupa el lugar 70 a nivel nacional entre las comunas según el porcentaje de población con formación técnica o universitaria.

Las personas que han cursado solamente educación básica representan un 46 %, ya que acceden mayormente a la educación media y/o superior. Los que han cursado únicamente la educación media representan el 31 % de la población.

La comuna de Puerto Varas ha tenido importantes variaciones en el sector económico durante los últimos años, para poder reflejar bien estas variaciones se efectuará una comparación de índices de las actividades económicas de la comuna entre los censos del 2002 y de 1992.

La tasa de participación de la fuerza de trabajo es decir, las personas ocupadas o que buscan trabajo, respecto del total de la población mayor de 15 años aumentó del 53 % al 57 %. En la zona urbana, esa variación fue de 53 % a 58 %, mientras que en la zona rural de 55 % a 53 %.

La principal rama de actividad económica de la comuna, para el año 2002, es el Comercio al Por Mayor y al Por Menor, actividad que ha aumentado en 7 puntos porcentuales, mientras que la Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura disminuyó en 12 puntos. En su reemplazo, además del Comercio, se observa una tendencia al aumento de las Actividades Inmobiliarias, Empresariales, de Alquiler, de Pesca, y de Otras Actividades de Servicios Comunitarias, Sociales que han crecido entre 3 y 4 puntos.

En la tabla N° 2 se presenta una comparación según los censos de 1992 y 2002 de las ramas de actividad de la comuna, de acuerdo al porcentaje de trabajadores ocupados en cada rama.

TABLA N° 2

Ramas De Actividad	1992	2002	Var. %
Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura	25 %	13 %	-12 %
Pesca	2 %	5 %	3 %
Industrias Manufactureras	15 %	9 %	-6 %
Suministro De Electricidad, Gas y Agua	1 %	1 %	0 %
Construcción	9 %	9 %	0 %
Comercio al Por Mayor y al Por Menor	11 %	18 %	7 %
Hoteles y Restaurantes	4 %	5 %	1 %
Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones	7 %	7 %	0 %
Intermediación Financiera	1 %	1 %	0 %
Actividades Inmobiliarias, Empresariales y De Alquiler	3 %	7 %	4 %
Administración Pública y Defensa; Planes De Seguridad Social	4 %	3 %	1 %
Enseñanza	4 %	5 %	1 %
Servicios Sociales y De Salud	4 %	4 %	0 %
Otras Actividades de Servicios Comunitarias, Sociales	2 %	5 %	3 %
Hogares Privados Con Servicio Doméstico	9 %	8 %	-1 %

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo CENSO 1992-2002

Los resultados indican que el crecimiento y el desarrollo de la comuna ya no va de la mano principalmente de la agricultura, ganadería y pesca como lo es primordialmente en el resto de la región, sino que se ha volcado hacia el comercio y las ventas, propio de una comuna que tiene muchas bellezas naturales y que la hecho resaltar en el medio regional y nacional.

En la comuna de Puerto Varas un 16,1 % de la población vive en una situación de pobreza, mientras que un 3,6 % vive en una situación de indigencia. Lo que significa que la comuna tiene un buen Standard de vida en relación al resto de la Región y del País, esto beneficia enormemente las posibilidades de factibilidad de nuevos proyectos.

En el área de la salud la comuna posee un consultorio, seis postas y cinco estaciones de médicos rurales. El hospital público y las clínicas mas cercanas están a 20 Km. hacia el sur en la ciudad de Puerto Montt.

Un elemento relevante de la calidad de una vivienda son los servicios básicos con que cuenta. En 2002, puede decirse objetivamente, que el 98 % de las viviendas urbanas y el 87 % de las viviendas rurales cuentan con alumbrado eléctrico; y que 94 % de las viviendas urbanas y 21 % de las viviendas rurales cuentan con agua proveniente de la red pública, lo que garantiza mejores condiciones de salud en la población.

Respecto a la eliminación de aguas servidas, en la actualidad en el sector urbano, el 95% de las viviendas están conectadas al alcantarillado. Hace diez años la cifra era de 70 %. En las zonas rurales, esta cifra ha evolucionado desde 29 % en 1992, hacia 74 % en 2002.

La tabla N° 3 muestra la disponibilidad de servicios básicos en Puerto Varas comparando los censos de 1992 y 2002 (Porcentaje del total de hogares).

TABLA N° 3

Servicio Básico 1992 2002	1992	2002
Alumbrado Eléctrico Urbano	96%	98%
Alumbrado Eléctrico Rural	57%	87%
Agua de Red Pública Urbana	94%	94%
Agua de Red Pública Rural	6%	21%
Alcantarillado o Fosa Séptica Urbana	70%	95%
Alcantarillado o Fosa Séptica Rural	29%	74%

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo CENSO 1992-2002

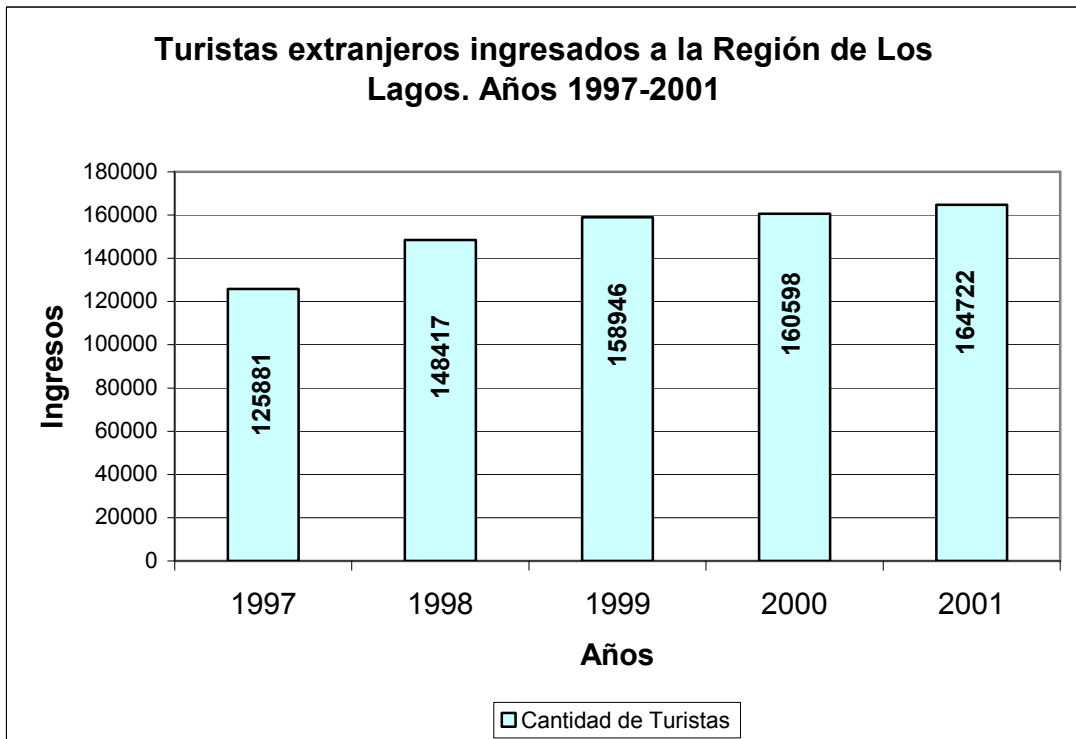
1.2.2 Características turísticas.

Como ya se describió anteriormente la Región de Los Lagos posee un importante nivel de desarrollo turístico. Esto queda de manifiesto en una importante afluencia de turistas durante el año sobretodo en el período estival. En este capítulo se hará una mayor insistencia en mostrar a través de datos y estadísticas que revelan la importancia que tiene el factor turístico para la Región y para la comuna de Puerto Varas.

Turistas extranjeros ingresados en la región.

La cantidad de turistas extranjeros entrados en la Región de Los Lagos registran un crecimiento promedio anual del 7 %. En la tabla N° 4 se muestra el número de turistas extranjeros por años, desde 1997 hasta 2001.

TABLA N° 4



Fuente: SERNATUR.

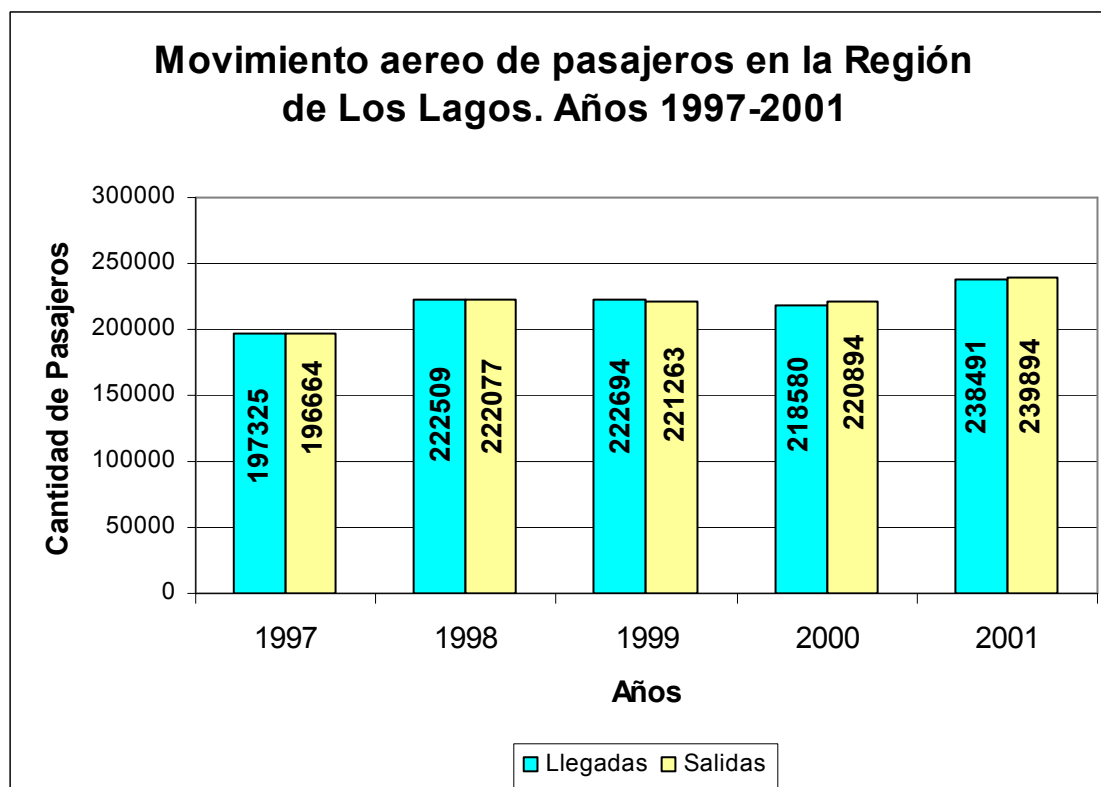
En el año 2001, ingresan a la Región un total de 164.722 turistas extranjeros, los cuales se concentran en los meses de enero y febrero que en conjunto suman 69.256 visitantes (42 % del total anual). A partir del mes de marzo el turismo disminuye considerablemente, en junio, por ejemplo se contabilizan sólo 4.015 entradas lo que representa el 2,4 % del total anual. A partir de julio comienza una lenta recuperación, hasta alcanzar en diciembre 14.233 entradas.

El lugar que recibe mayor cantidad de turistas es el paso " Cardenal Samoré" en la provincia de Osorno, que con un total de 126.098 entradas, representa el 76,6 % del total anual; le sigue el paso fronterizo "El Límite-Futaleufú" con 15.625 entradas, con una participación del 9,5 % del total anual

Movimiento aéreo de pasajeros en la región.

El movimiento aéreo de pasajeros en la X Región se ha incrementado paulatinamente su participación en el total nacional de un 12,8 % en 1997 hasta un 15,4 % en 2001. En la tabla N° 5 se muestra el movimiento de pasajeros año a año desde 1997 a 2001.

TABLA N° 5



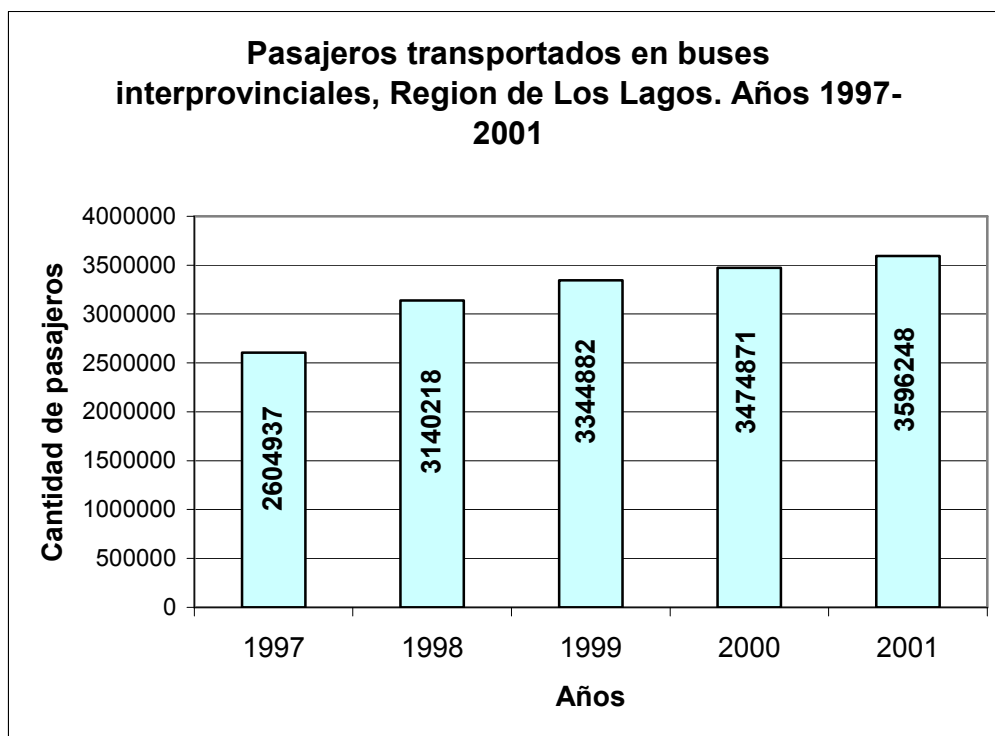
Fuente: SERNATUR.

En el año 2001 el movimiento de pasajeros por vía aérea fue de 478.351 personas. El mayor movimiento se concentra en los meses de enero y febrero, que en conjunto abarcan el 21,2 %. Durante el resto del año las cifras se mantienen oscilantes, fluctuando entre los 38.700 pasajeros en el mes de marzo y los 30.855 pasajeros en mes de junio que representa el punto más bajo del año, con una participación del 65 % del total anual.

Movimiento de pasajeros por vía terrestre.

El transporte terrestre constituye el principal medio de acceso en la Región. El número de pasajeros transportados en buses interprovinciales en el período 1997-2001 mostró un crecimiento anual promedio del 8,4 %. La participación de la Región en el total nacional se ha incrementado en el período pasando de un 5 % en el año 1997 a un 7,8 % en el año 2001. Lo que se muestra en la tabla N° 6.

TABLA N° 6



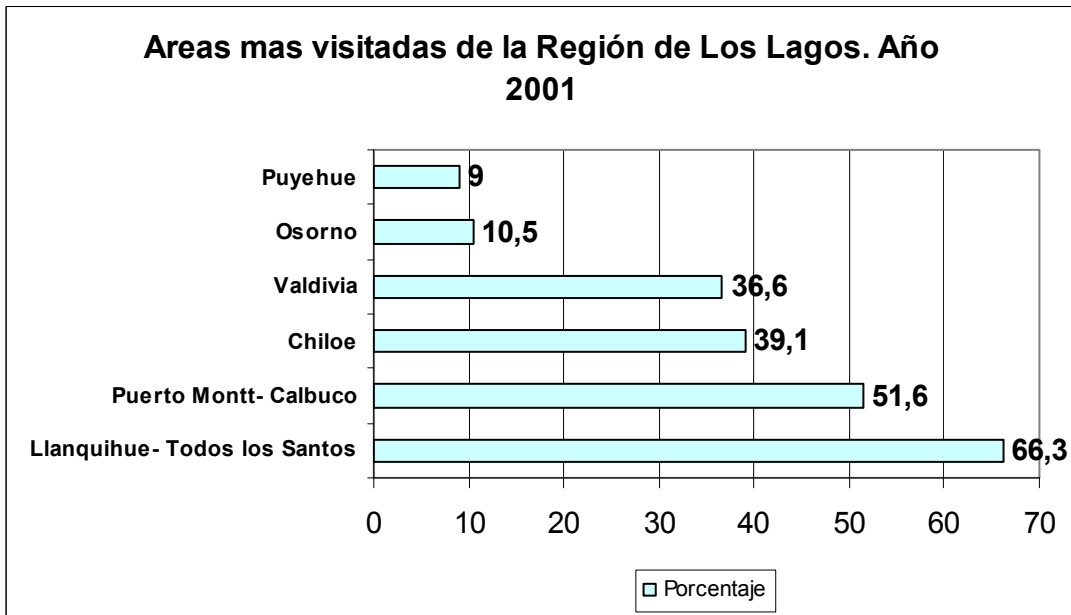
Fuente: SERNATUR.

En el año 2001, se registro un total de 3.596.248 pasajeros transportados en buses interprovinciales en la Región de Los Lagos. La mayor cantidad de pasajeros transportados se produce en los meses de enero y febrero, que en conjunto representan el 19,3 % del total regional. Durante el resto del año las cifras se comportan de manera relativamente homogéneas, presentando su nivel mas bajo en el mes de junio, con un porcentaje de 7,5 % en el total regional, y su nivel más alto en diciembre con un porcentaje del 8,6 %.

Destinos turísticos más visitados en la región.

En encuestas realizadas por funcionarios de Sernatur a un total de 1.215 personas señalan que el área o destino con el mayor número de visitas, es el lago Llanquihue con el 66,3 % del total de encuestados; le siguen Puerto Montt-Calbuco (51,6 %), Chiloé (39,1 %) y Valdivia (36,6 %), información que se muestra en la tabla N° 7.

TABLA N° 7



Fuente: SERNATUR.

En este gráfico se muestra la importancia que tiene el lago Llanquihue en el ámbito turístico de la Región. Aquí se puede apreciar que de una muestra de turistas escogidos al azar dos tercios de ellos nombraban como destino turístico de su visita a los lagos Llanquihue y Todos los Santos de esta manera no es exagerado decir que son los principales centros turísticos de la Región de Los Lagos.

Estadísticas turísticas de Puerto Varas.

Como datos estadísticos de Puerto Varas se puede decir que durante la época estival, es decir los meses Diciembre-Enero-Febrero la ciudad recibe un promedio de más de 4000 personas diariamente según información proporcionada por "La casa del turista". Además posee el 46 % de las agencias de turismo de la Región.

Todos estos factores indican la preponderancia que tiene el turismo en esta zona de la Región lo que hace pensar con certeza en la posibilidad de éxito que tendría al presentar un proyecto, que ofrezca un recorrido en el lago Llanquihue por medio de una nave de turismo, ofreciendo un atractivo distinto para los miles de turistas que visitan el lago y para los habitantes de la zona.

1.3 ACTIVIDADES TURISTICAS DE LA ZONA.

Si bien es cierto que el principal atractivo del Lago Llanquihue es la belleza de sus aguas y de los volcanes que lo rodean, también existe un gran número de lugares y eventos que son parte del desarrollo turístico de la zona, y que lo han hecho ser considerado el principal centro turístico de la Región de Los Lagos.

Puerto Varas.

Principal centro turístico enclavado en un marco natural formado por el lago Llanquihue y los volcanes Osorno y Calbuco. Cuenta con diversos atractivos como el Parque Philipi, el Cerro Calvario, y un Casino de Juego que funciona durante todo el año y que atrae a muchos turistas.

Desde la Plaza de Armas, a través de la Avenida Costanera que constituye el inicio de la Ruta Internacional Vicente Pérez Rosales, se prosigue el recorrido en el cual se ubican establecimientos de alojamiento, alimentación y zona de picnic y camping, posteriormente se accede a La Poza; hermosa laguna enclavada entre acantilados y exuberante vegetación, en la cual se puede practicar la pesca deportiva. Existe servicio de excursiones en bote que permiten recorrer la laguna y visitar la Isla Loreley.

La Colonización Alemana en la zona se refleja en las construcciones que aún persisten y en típicos molinos de agua en el cual se realizaba la molienda del trigo. Gran parte de esta ruta se tiene como telón de fondo el Lago Llanquihue y el Volcán Osorno, y a medida que se accede a Villa Ensenada se puede apreciar el Volcán Calbuco.

Las principales actividades turísticas que se realizan en la comuna son la pesca deportiva, aventura, ecoturismo, recreación, contemplación, caminatas, paseos lacustres, fotografía, baños de lago y río.

Frutillar.

Se caracteriza por sus construcciones de reminiscencia alemana, hermosos paisajes, playas a orillas del lago y coloridos jardines que le otorgan un sello muy especial. Cada año entre el 27 de enero y el 5 de febrero se realiza en esta ciudad un festival de música clásica conocido internacionalmente como "Las Semanas Musicales de Frutillar".

El museo Colonial Alemán constituye un reconocimiento al esfuerzo desplegado por los inmigrantes alemanes. En él se encuentran utensilios domésticos, herramientas y mobiliarios que datan de la época de la colonización.

El Parque Nativo Forestal de la Universidad de Chile, llamado "Bosque del Recuerdo" constituye otro importante lugar para visitar y disfrutar de la naturaleza. Empresas especializadas en pesca deportiva ofrecen sus servicios al visitante, pudiendo además, disfrutar de variadas actividades como caminatas, esquí acuático, paseos en bote, a caballo, en bicicleta, entre otros.

Cuenta con servicios de alojamiento y alimentación, además los visitantes lo señalan como un lugar tradicional para degustar exquisitas onces al más puro estilo germano (kuchen y Tortas).

A 4 Km. al Sur de Frutillar se ubica el Monumento a Los Colonos Alemanes construido en el año 1936 por la Colonia Alemana residente en recuerdo al esfuerzo realizado por los primeros inmigrantes de esta zona. Desde allí se captan excelentes vistas panorámicas del Lago Llanquihue y de la Cordillera de Los Andes.

Ensenada.

En este lugar se confunden playas con bosques nativos. Es un sitio ideal para la práctica del velerismo y la pesca deportiva. Desde aquí se puede ir al parque Vicente Pérez Rosales o tomar el desvío de 30 Km. hacia Ralún.

Además ofrece una hermosa vista panorámica de los volcanes Calbuco y Osorno. En este punto el camino se bifurca en tres caminos, al norte al camino circunvalación del lago Llanquihue, al noreste se accede a la ruta Petrohué y Peulla y al sureste al camino a Ralún y Cochamó.

Parque Nacional Vicente Pérez Rosales.

Desde Ensenada, por un camino que bordea el río Petrohué, se llega a los Saltos de Petrohué y posteriormente al Lago Todos Los Santos desde allí se puede observar el volcán Tronador y el volcán Puntiagudo.

Un moderno catamarán efectúa el trasbordo de pasajeros por el Lago Todos los Santos, en un viaje que dura aproximadamente dos horas y en que se puede apreciar la magnificencia del lago y la belleza de los Volcanes Osorno, Puntiagudo, el Cerro Techado, la Isla Margarita y los boscosos y nevados cerros circundantes para llegar posteriormente a la localidad de Peulla.

Las Cascadas y Pto. Fonck.

Son playas aptas para la natación y practica de deportes lacustres, ofrecen una gran vista del volcán Osorno.

Puerto Octay.

Tiene la hermosa playa de Centinela, la cual ofrece actividades como kayak, velerismo, pesca deportiva, paseos en bote etc. Los atractivos más relevantes son: la península de Centinela, y las playas Maitén y Centinela propiamente tal.

Llanquihue.

Llanquihue tiene una tradicional oferta de excelentes cecinas, también están las fiestas tradicionales como el Encuentro Nacional de Folclore y por supuesto de la Fiesta de la Cerveza, que se realiza en Enero. En Febrero se habilita un sector de la costanera con puestos de comidas típicas para celebrar actividades como el Día del Turista y la Noche Veneciana.

CAPITULO II:

OBJETIVOS DEL PROYECTO A REALIZAR.

2.1 NECESIDAD DE REALIZAR EL PROYECTO.

2.1.1 Alternativa turística.

El principal objetivo de este estudio es el de aprovechar las características del Lago Llanquihue que son ideales para la navegación de turismo sobre todo en la época de verano. Esta alternativa turística que debiera ser una de las más importantes de la zona, es apenas explotada, sólo una nave ofrece a los turistas un recorrido por el lago, se trata del motovelero "Capitán Haaze" con una capacidad para 45 personas que hace una travesía entre Puerto Varas y Frutillar. Lo demás solo consiste en arriendo de motos de aguas y lanchas particulares que ofrecen un tipo de servicio de paseo o diversión no organizada.

2.2 ESTUDIO DE MERCADO.

2.2.1 Generalidades.

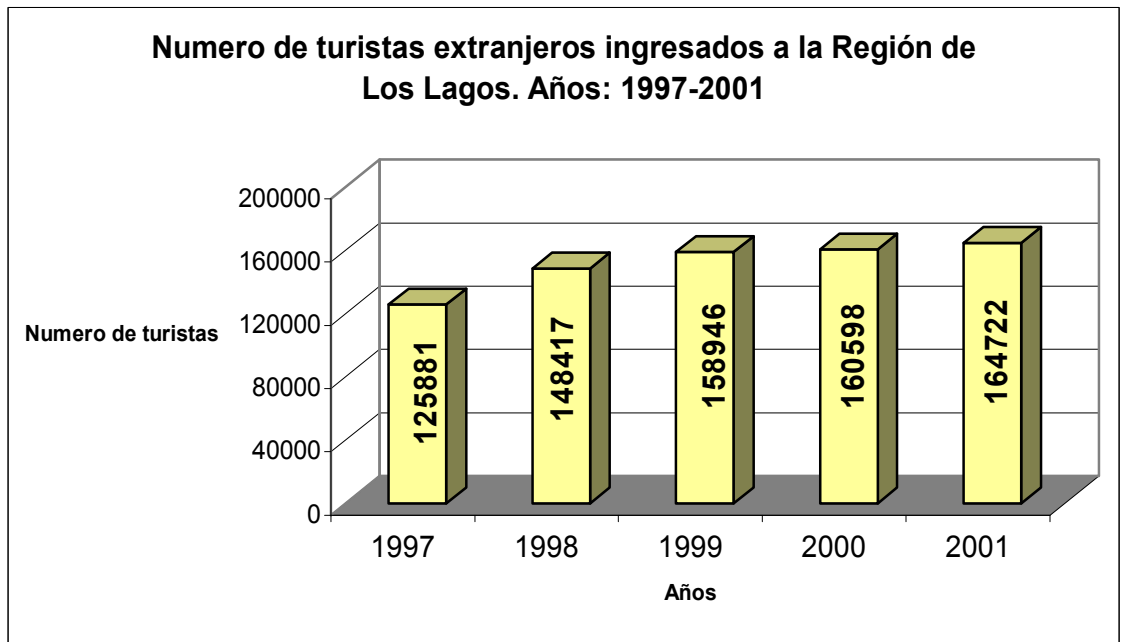
El estudio de mercado consiste en determinar el precio de un producto y la cantidad que será demandada. En este proyecto el estudio de mercado permitirá estimar el precio del pasaje y sobretodo los ingresos a través del flujo de pasajeros anuales, necesarios para hacer los flujos de caja.

Como objetivo el estudio de mercado plantea la búsqueda de antecedentes para determinar la cuantía del flujo de caja, si bien es cierto se deben estudiar los mercados: proveedor, competidor, distribuidor y consumidor, el estudio se centrara en el mercado consumidor, para estimar la probable demanda que tendrá el proyecto.

2.2.2 Análisis del mercado consumidor en el sector.

Para hacer un análisis del mercado consumidor y su vez de la probable demanda que podría tener el proyecto, se mostrará el movimiento turístico que tiene la Región y la zona, por información obtenida en el "Compendio Estadístico de Sernatur del año 2001" se presenta el ingreso de turistas ingresados a los pasos fronterizos a la Región de Los Lagos en la Tabla N° 8.

TABLA N° 8

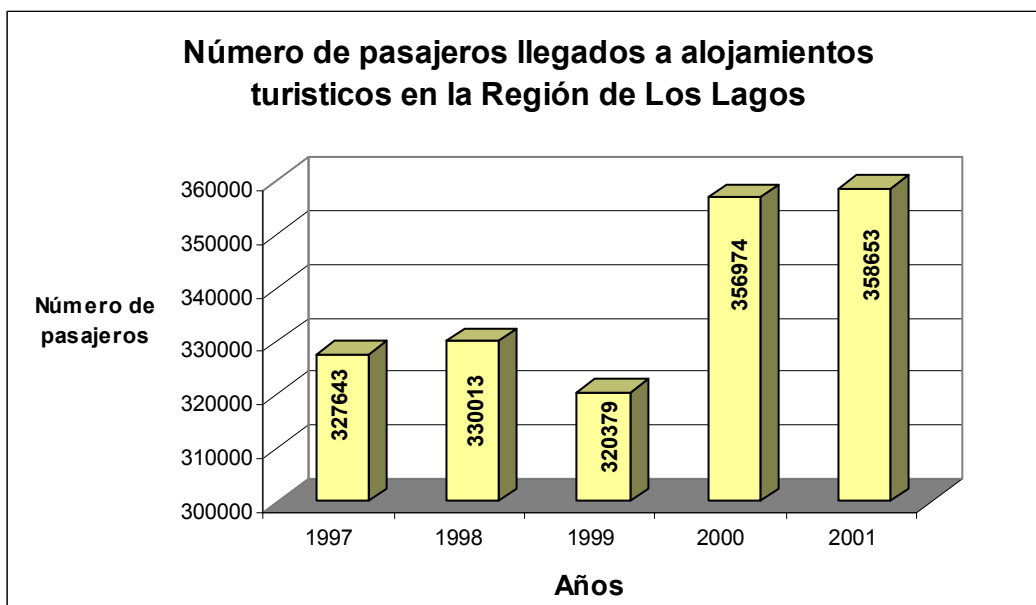


Fuente: SERNATUR.

Un hito importante de observar, es el aumento constante de turistas extranjeros que ingresan a la Región de Los Lagos a través del límite con Argentina. El promedio anual de crecimiento de turistas entre los años 1997 y 2001 es de un 7,15 %.

Para tener una idea más clara del movimiento de turistas en la zona, se mostrara la llegada de pasajeros anuales a establecimientos turísticos en la Región de Los Lagos, con información que también se obtuvo del compendio de Sernatur (Ver Tabla N° 9).

TABLA N° 9



Fuente: SERNATUR.

Al igual que en caso de la cantidad de turistas que ingresaron a la Región se puede ver que ha habido un crecimiento anual de pasajeros llegados a alojamientos turísticos en la región, pero en este caso muy irregular entre un año y otro, para tener una idea se ha calculado el promedio de crecimiento anual entre los años 1997 y 2001 este es de un 2,42 %.

La comuna de Puerto Varas no cuenta con información oficial de flujo de turistas al año, pero si se puede hacer una estimación tomando en cuenta la información que entrega Sernatur. Esto es usando la información que entrega la tabla N° 9 referente a la cantidad de turistas llegados a alojamientos turísticos en la Región en el año 2001, y por el supuesto de que un 66,3 % de los turistas que visitan la región tienen como destino principal el Lago Llanquihue y el Lago Todos los Santos según la encuesta de las áreas mas visitadas de la región que mostró la tabla N° 7 del capítulo anterior. Se puede estimar el flujo de turistas en el año 2001 de la siguiente forma:

$$A * B = K$$

Donde:

A = Cantidad de turistas ingresados a alojamientos turísticos.

B = Porcentaje de personas que nombraron como destino principal el Lago Llanquihue.

K = Cantidad estimada de turistas que ingresaron a Puerto Varas.

$$K = 358.653 * 0.663$$

$$K = 237.787$$

Por lo tanto una cantidad estimada de 237.787 turistas habrían ingresado a Puerto Varas en el año 2001, como información actual como ya se menciono, se sabe que en el período estival más de 4.000 personas promedio ingresan diariamente a Puerto Varas en la época estival.

2.2.3 Análisis del mercado competidor en el sector.

Sobre el potencial mercado competidor que hay en la comuna de Puerto Varas, se puede decir que la mayoría de los proyectos turísticos que consistían en paseos por el Lago Llanquihue han fracasado o no han funcionado, debido a que no se han realizado estudios de mercado para pronosticar probables flujos de pasajeros. Además de dejar de lado otros factores como inversión total, el capital de trabajo, la publicidad etc.

Como se había mencionado al principio del capítulo, en la actualidad solo el motovelero "Capitán Haaze" con una capacidad de 45 personas, realiza viajes diarios en las tardes durante los meses de Enero y Febrero, cabe mencionar que sus salidas dependen del estado del tiempo, ya que no es techado y no presenta las condiciones de estabilidad que tiene un catamarán.

2.2.4 Potenciar el turismo en la zona.

Con este estudio se pretende explorar el sector naviero recreacional del Lago Llanquihue e impulsar su desarrollo y fortalecer el crecimiento del sector turístico, hacer que este lago se haga mas conocido no solo a nivel nacional sino internacional, e incentivar de esta manera la inversión ya sea pública o privada en nuevos proyectos para la zona. Todo esto para mostrar más las riquezas turísticas del lago como ocurre con otros lagos de Sudamérica como el lago Nahuelhuapi en Argentina.

2.2.5 Producto.

Se propone para aumentar y potenciar el desarrollo turístico en el Lago Llanquihue el entregar como oferta una nave tipo catamarán, con servicio de bar-restaurant que cubra un paseo típico de la zona con capacidad para 60 personas, se ha determinado esta capacidad por razones de presupuesto para la inversión inicial y tomando como base el catamarán "Marquez de Mancera" que opera en Valdivia.

2.2.6 Precio.

Por información obtenida de naves que prestan el mismo servicio en otros lugares y de acuerdo al cálculo de los costos unitarios y una utilidad exigida que se muestra en detalle en el Anexo 1, el precio del pasaje es de \$ 14.000, donde las bebidas y tragos se cancelara en forma aparte.

2.2.7 Promoción y marketing.

Como estrategia para promocionar el proyecto, se distribuirán folletos durante el año y sobretodo en la época estival tanto en hoteles como también en agencias de viaje de Puerto Varas y de Puerto Montt. También crear una página web con información sobre el catamarán y el servicio que ofrecerá, además de promocionarlo en otras páginas. Finalmente construir y colocar un letrero en el principal acceso a la ciudad aprovechando el gran flujo de vehículos que ingresa a la ciudad durante el verano.

2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.

Para hacer una estimación de la demanda, se debe contar con información fidedigna ya sea de estadísticas históricas o de encuestas. En este caso no hay datos de encuestas sobre demanda de servicio de paseos por el Lago Llanquihue de ninguna índole. Tampoco hay datos estadísticos sobre la cantidad de gente que a utilizado servicios de paseo por el Lago.

La única información de la que se dispone para hacer una estimación de la eventual demanda es del mercado competidor, que en este caso sería el flujo de pasajeros por viaje de la nave Capitán Haaze.

Según información proporcionada por el dueño de la nave, en el verano la nave promedia un 80 % de su capacidad por viaje diario, es decir de un total de 45 personas, el promedio diario de pasajeros en un viaje era de 36 personas aproximadamente.

Tomando esta información se puede estimar que si el catamarán del proyecto tiene una capacidad de 60 personas, en un viaje con el mismo porcentaje de pasajeros promedio por viaje que proporciono la competencia, se obtendría la siguiente cantidad de pasajeros diarios por viaje.

$$X = 0,8 * 60$$

$$X = 48 \text{ pasajeros por viaje}$$

Esta sería la cantidad estimada de pasajeros por viaje, como son dos viajes diarios se obtendrían 96 pasajeros diarios para temporada de verano. Tomando en cuenta la información proporcionada por la "Casa del turista" que habla del ingreso promedio diario de 4.000 personas durante el verano, un porcentaje del 2,4 % de esas personas ocuparía el servicio que ofrece el catamarán, dejando de lado a la población de la ciudad.

El flujo estimado de turistas en el primer año se calculará multiplicando la cantidad estimada de pasajeros promedio por día por el número de días de operación, como la nave operara en los meses de Enero, Febrero, además de la segunda quincena de diciembre y primera quincena de marzo, se obtiene un total de 78 días, por lo tanto para el año 2005 el flujo de turistas estimado sería de:

$$Q = M * N$$

Q = Flujo de pasajeros estimados al año

M = Promedio diario estimado de pasajeros sumando los dos viajes

N = Número de días de operación

$$Q = 96 * 78$$

$$Q = 7.488 \text{ pasajeros}$$

2.4 PROYECCION DE LA DEMANDA.

Para hacer el flujo de caja se debe proyectar la demanda, pero no hay información oficial sobre el aumento de turistas año a año que ingresa a Puerto Varas. Como única información se tiene el crecimiento promedio anual de turistas regional obtenido de la Tabla N° 9. Para estimar este flujo de turistas anual se ocupara este crecimiento promedio anual de turistas regional como comunal, se aplicara al flujo de turistas que ocuparán el servicio calculado recientemente para el año 2005 y se hará una extrapolación lineal para obtener el flujo estimado de turistas año a año hasta el décimo período que corresponde al año 2014 (Ver Tabla N° 10).

TABLA N° 10

Año	Flujo anual de turistas estimado
2005	7488
2006	7669
2007	7855
2008	8045
2009	8240
2010	8439
2011	8643
2012	8852
2013	9067
2014	9286

2.5 ELECCION DE LA RUTA.

Para elegir la ruta que recorrerá el catamarán del estudio en desarrollo, se ha tomado en cuenta ciertos factores preponderantes tanto para puntos de zarpe y destino como para el recorrido mismo de la nave.

Primero el punto zarpe y de destino final de la ruta será la ciudad de Puerto Varas por los siguientes motivos:

- Es la ciudad mas poblada de la ribera del lago (24.309 habitantes).
- Posee la mayor cantidad de llegada de turistas por día (4000 personas) de la ribera del lago.
- Posee una gran infraestructura hotelera.
- Tiene muelles aptos para recalar cualquier nave.
- Ofrece numerosos lugares de esparcimiento.

El catamarán zarpará desde Puerto Varas dirigiéndose hacia el Norte bordeando la costa del Lago pasando por Punta Los Molinos hasta llegar a la ciudad de Llanquihue, desde ahí se dirigirá hacia el Sur hasta el sector de La Poza, donde tomara el rumbo hacia Puerto Varas pasando por Punta Pérez Rosales y el sector del mirador. Este recorrido cubre una distancia aproximada de 19 millas náuticas en una hora y cuarenta y cinco minutos.

2.6 PERFIL DE MISION DEL CATAMARAN.

- Embarcación de turismo se estima una capacidad para 60 personas sentadas.
- Navegar por el lago Llanquihue, cubriendo una ruta entre Puerto Varas y sus alrededores.
- Los turistas dispondrán de dos cubiertas una inferior bajo techo habilitada con comedores y otra superior al aire libre.
- Tendrá una tripulación de 12 personas.
- Ofrecerá servicio de comida, un bar, baños para hombres y mujeres.

CAPITULO III:

CARACTERISTICAS DEL CATAMARAN

3.1 GENERALIDADES.

Dentro de las embarcaciones turísticas los catamaranes de paseo ofrecen una gran estabilidad y grandes espacios confortables a diferencias de las demás embarcaciones monocascos. Estas características estructurales y de estabilidad los hacen ser muy apetecidos por los turistas en general.

El tamaño y forma del catamarán queda determinados de acuerdo al perfil de misión de la nave, esto quiere decir a la zona de operación de la nave, y su tamaño en función de la demanda de servicio.

3.2 FACTORES QUE DEBEN SER INVESTIGADOS ANTES DE DISEÑAR UN CATAMARÁN.

Antes de seguir con el estudio técnico de la nave, se tienen que tomar en cuenta factores que determinan el diseño de la nave propuesta, estos son:

- Flujo probable de pasajeros por día en operación normal.
- Tipo de servicio que ofrecerá a los pasajeros en los viajes.
- Número de cubiertas que dispondrá.
- Distancia que recorrerá el catamarán en sus viajes.
- Velocidad de servicio.
- Tipo de propulsores que utilizará la nave.
- Estado de mar y corrientes típicas en la zona de operación.
- Condiciones de los muelles de embarque y desembarque.

3.3 ESTUDIO TECNICO.

En esta etapa se determinarán los materiales de construcción y equipos de la nave estos quedan definidos después de estudios, en base a las condiciones del lugar e información de otras naves que operan en la Región.

3.3.1 Descripción general del Catamarán.

El catamarán como se menciona, consta de dos cascos, que dan una buena estabilidad y un buen espacio para confort de los pasajeros. Tendrá dos cubiertas provistas de mesas y sillas para que los pasajeros disfruten cómodamente sentados y puedan recibir servicios de almuerzo y bar.

La cubierta principal será techada, tendrá baños para hombres y mujeres con capacidad para dos individuos cada uno, además tendrá un bar-restaurant. En la segunda cubierta en este caso cubierta superior estará al aire libre, y en la zona de proa se ubicará el Puente Gobierno.

a) Selección tentativas de dimensiones.

La obtención de dimensiones del catamarán se determinará por las relaciones L/B y L/D de otros dos catamaranes ya existentes.

Catamarán de Revista Tecnológica

Descripción	
<i>Eslora total (m)</i>	23,94
<i>Manga Total (m)</i>	9
<i>Puntal (m)</i>	3,36
<i>Manga de un casco (m)</i>	2,58
<i>Separación entre cascos (m)</i>	3,84
<i>Coef. Block</i>	0,638

Catamaran Marquez de Mancera

Descripción	
<i>Eslora total (m)</i>	21,8
<i>Manga Total (m)</i>	8
<i>Puntal (m)</i>	2,5
<i>Manga de un casco (m)</i>	-
<i>Separación entre cascos (m)</i>	-
<i>Coef. Block</i>	-

El promedio de estas relaciones nos da:

$$L/B = 2,69$$

$$L/D = 7,92$$

Por motivos de facilitación de aprobación de planos, la nave tendrá una eslora menor a 24 m. además por efectos de ahorro de material, se ha determinado una eslora total (L) de:

$$L = 21 \text{ mt.}$$

Aplicando las relaciones dadas anteriormente la manga (B) de trazado y el puntal (D) de la Nave serían:

$$B \text{ máx.} = 8 \text{ mt.}$$

$$D = 2,7 \text{ mt.}$$

Para facilitar cálculos de escantillonado y espaciado para tripulación se determinó que la manga (B) de casco será:

$$B \text{ casco} = 2 \text{ mt.}$$

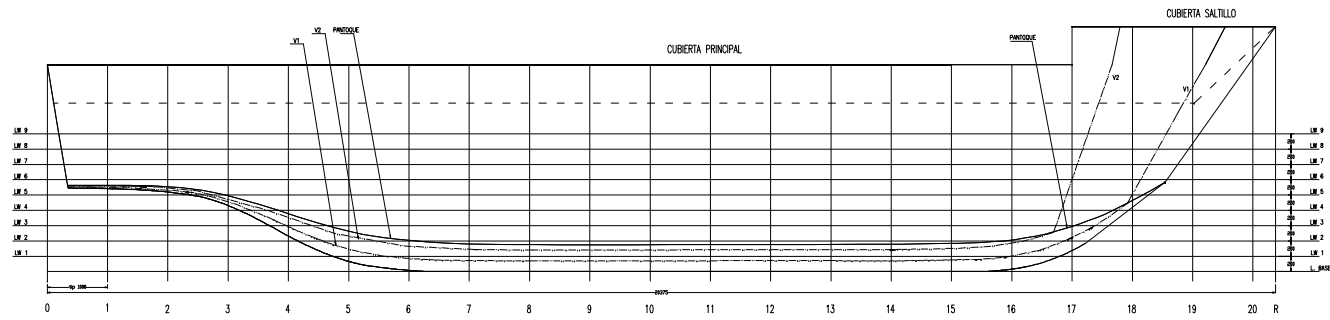
Según una estimación de pesos que se presentará más adelante el calado (T) aproximado, que se utilizará para el cálculo de escantillonado y de potencia será de:

$$T \text{ aprox.} = 1,47 \text{ mt.}$$

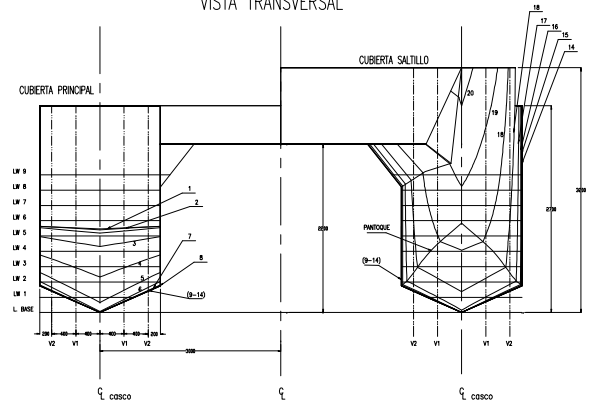
Para lograr la forma de la Nave se utilizará el programa Maxsurf con el objeto de obtener el plano de líneas, las dimensiones de los cascos y los otros planos necesarios para el anteproyecto.

PLANO DE LINEAS

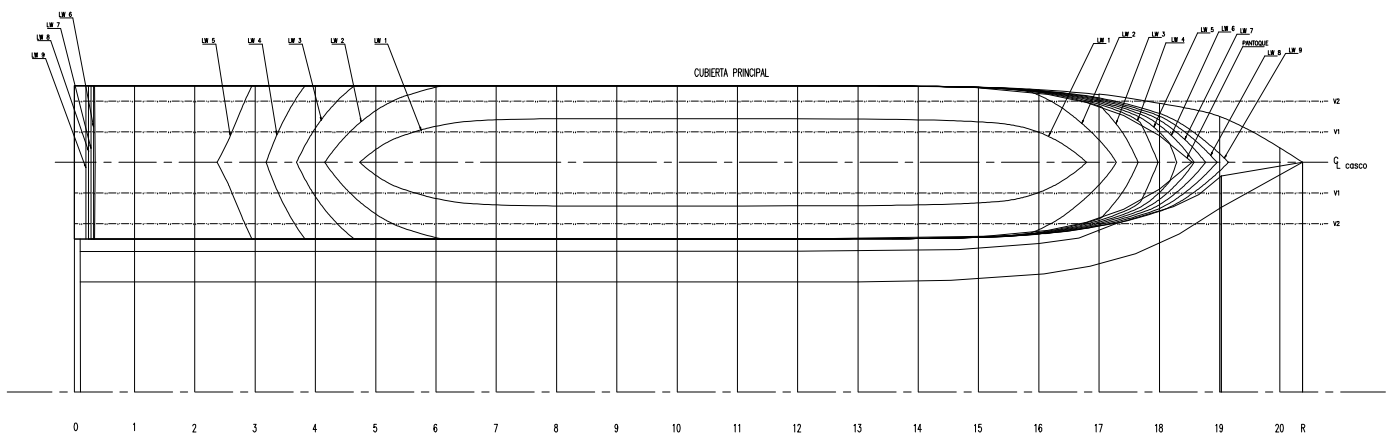
VISTA LONGITUDINAL



VISTA TRANSVERSAL



VISTA HORIZONTAL



b) Curvas Hidrostaticas. KG = 0 y Trim = 0

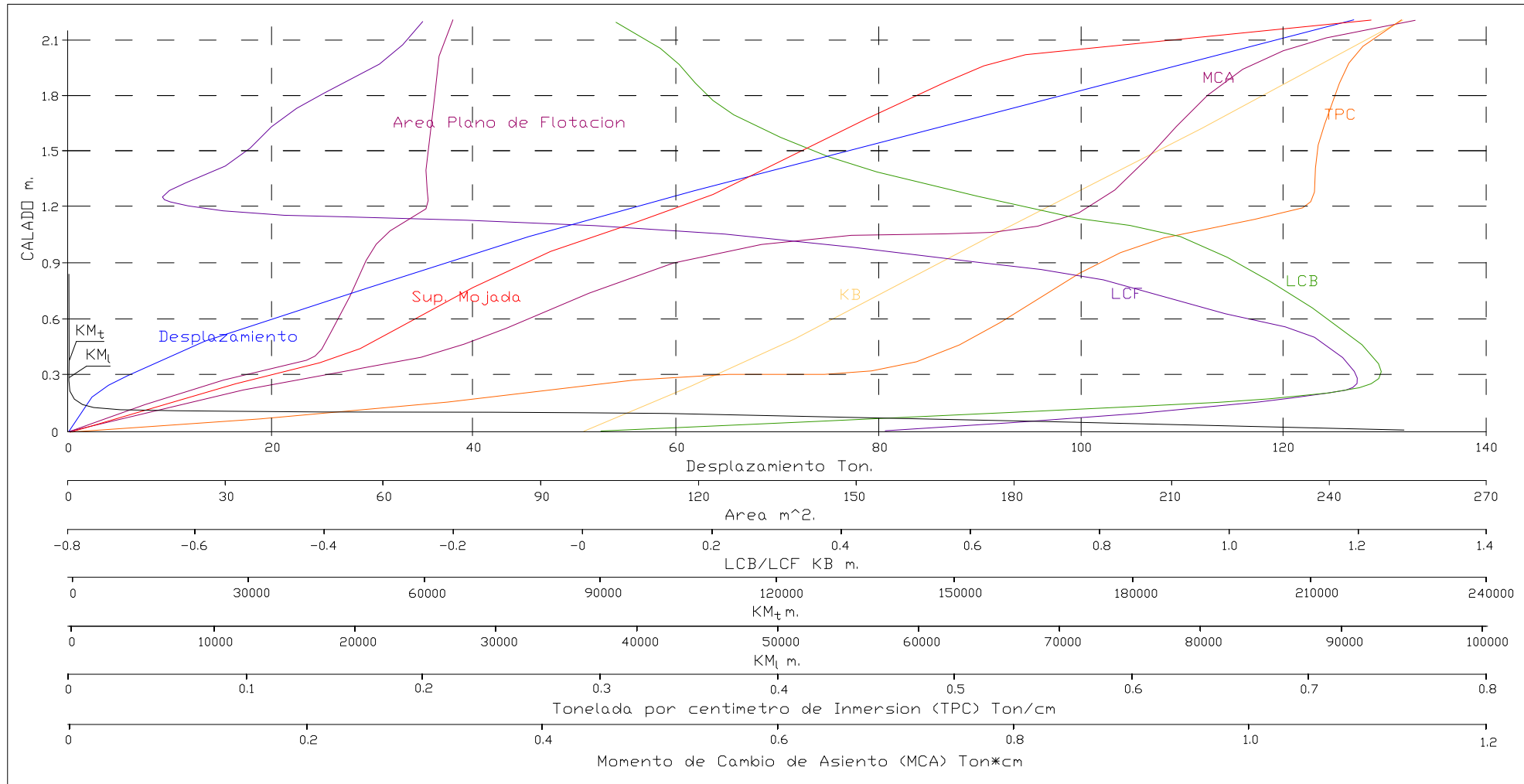
A través de la Curvas Hidrostáticas se muestran las características del casco tales como: desplazamientos, esloras, coeficientes de formas, BMT, KB, toneladas por centímetro de inmersión etc. a distintos niveles de flotación, calculadas a través del Programa Hidromax a continuación se muestra en la tabla N° 11.

TABLA N° 11

	Calado maestra 2,2 m.	Calado maestra 2,0 m.	Calado maestra 1,8 m.	Calado maestra 1,6 m.	Calado maestra 1,4 m.	Calado maestra 1,2 m.	Calado maestra 1,0 m.	Calado maestra 0,8 m.	Calado maestra 0,6 m.	Calado maestra 0,4 m.	Calado maestra 0,2 m.
Desplazamiento ton.	126,9	113,1	98,5	84,2	70	56	42,78	31,14	20,19	10,01	2,393
Calado en LCF m	2,2	2	1,8	1,6	1,4	1,2	1	0,8	0,6	0,4	0,2
WL Eslora m	19,418	19,185	18,952	18,719	18,486	18,253	15,93	14,808	13,961	13,106	12,03
WL Manga m	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7,142
Superficie mojada m²	248,161	178,843	162,568	146,749	131,912	116,976	95,066	79,632	65,596	51,525	25,697
Plano de flotacion Area m²	73,408	70,52	69,722	68,996	68,549	68,164	58,618	54,874	51,549	46,819	24,137
Coef. Prismatico	0,787	0,788	0,78	0,769	0,754	0,729	0,794	0,821	0,83	0,828	0,849
Coef. Block	0,691	0,788	0,704	0,685	0,66	0,623	0,655	0,641	0,588	0,466	0,424
Coef. de la maestra	0,92	0,912	0,903	0,891	0,875	0,854	0,825	0,781	0,708	0,562	0,5
Coef. Plano de flotacion	0,901	0,918	0,92	0,921	0,927	0,934	0,92	0,926	0,923	0,893	0,878
LCB en la maestra m.	0,046 Fwd	0,136 Fwd	0,190 Fwd	0,283 Fwd	0,440 Fwd	0,680 Fwd	0,957 Fwd	1,073 Fwd	1,153 Fwd	1,209 Fwd	1,252 Fwd
LCF en la maestra m.	0,251 Aft	0,302 Aft	0,400 Aft	0,492 Aft	0,547 Aft	0,675 Aft	0,427 Fwd	0,826 Fwd	1,031 Fwd	1,174 Fwd	1,210 Fwd
KB m	1,271	1,166	1,059	0,95	0,839	0,724	0,607	0,497	0,386	0,269	0,135
BMT m	5,334	5,958	6,761	7,834	9,356	11,64	13,081	16,828	24,383	44,619	94,047
BML m	16,972	16,942	18,755	21,22	24,995	30,607	25,579	28,876	36,946	56,269	101,213
KMt m	6,605	7,124	7,82	8,784	10,195	12,363	13,688	17,325	24,769	44,887	94,182
KML m	18,243	18,108	19,814	22,169	25,834	31,331	26,186	29,373	37,332	56,538	101,348
TPc Ton/cm	0,753	0,723	0,715	0,707	0,703	0,699	0,601	0,563	0,528	0,48	0,247
MTc Ton*m	1,141	1,009	0,969	0,934	0,915	0,896	0,567	0,466	0,388	0,296	0,128

FIGURA N° 3

Curvas Hidrostaticas. KG = 0 y Trim = 0.



c) **Curvas Cruzadas.** $KG = 0$ y $Trim = 0$.

Las Curvas Cruzadas (tabla N° 12) sirven para determinar la estabilidad de la nave a distintos ángulos de escora, pasando por distintos desplazamientos. Se utiliza un KG en la posición de la quilla y se mide la distancia horizontal hasta la línea vertical que pasa por el KMt así se determinan los brazos adrizantes KN los que se grafican en esta curva, cuando se obtiene la posición del verdadero KG se determinan los verdaderos GZ brazos adrizantes para una determinada condición de carga, mediante la siguiente expresión.

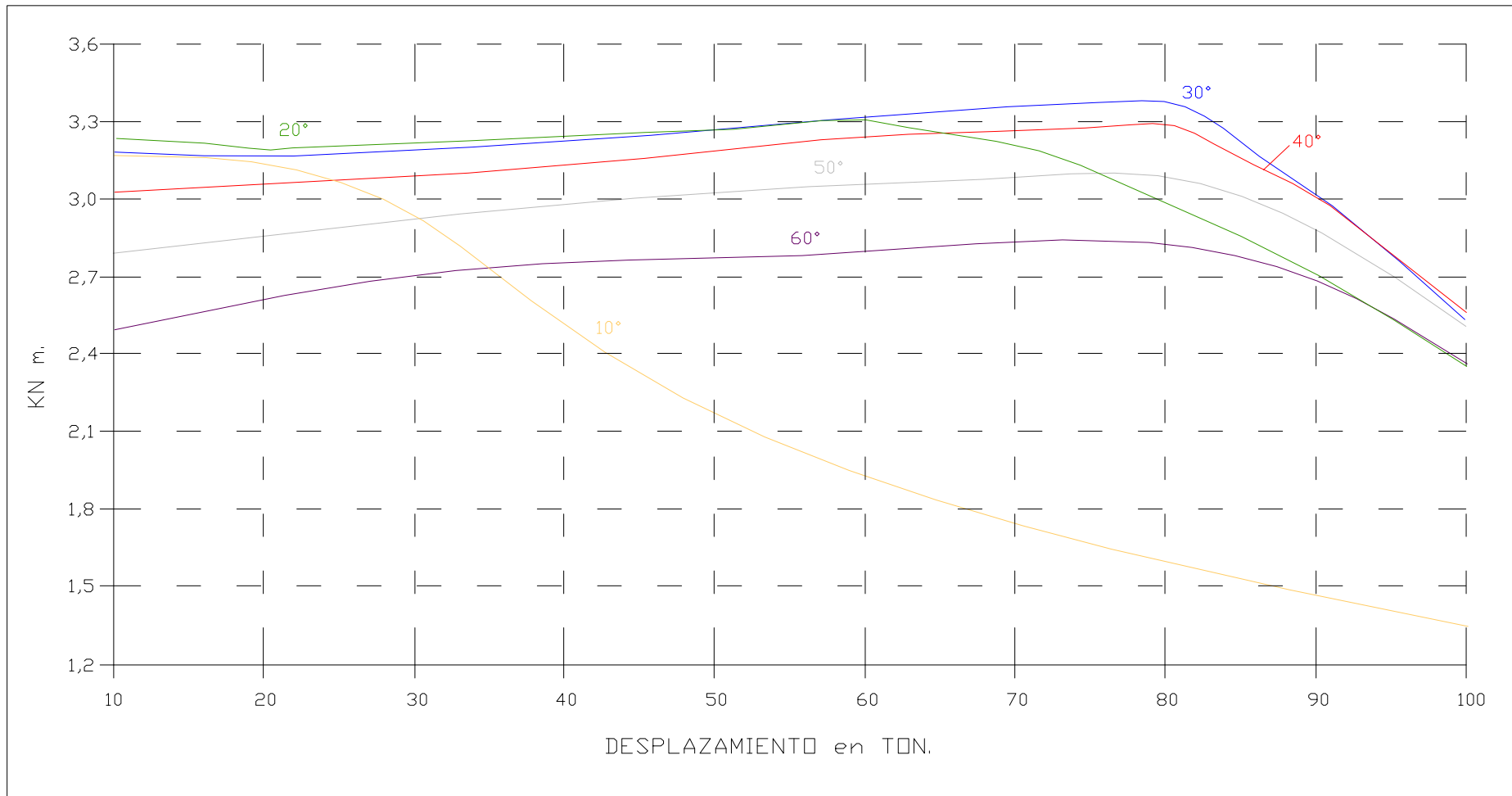
$$GZ = KN - KG \text{ sen } \alpha, \quad \alpha \text{ ángulo de escora.}$$

TABLA N° 12

Desplazamiento Ton.	KN 10°	KN 20°	KN 30°	KN 40°	KN 50°	KN 60°
10,00	3,167	3,234	3,179	3,024	2,787	2,493
20,00	3,138	3,192	3,167	3,056	2,858	2,603
30,00	2,934	3,210	3,183	3,084	2,923	2,703
40,00	2,517	3,236	3,220	3,126	2,979	2,755
50,0	2,183	3,268	3,266	3,183	3,022	2,776
60,0	1,929	3,305	3,319	3,236	3,054	2,786
70,0	1,741	3,207	3,362	3,272	3,084	2,806
80,0	1,596	2,989	3,378	3,296	3,114	2,836
90,0	1,473	2,713	3,019	3,006	2,888	2,676
100,0	1,356	2,363	2,532	2,562	2,506	2,372
10,00	3,167	3,234	3,179	3,024	2,787	2,493
20,00	3,138	3,192	3,167	3,056	2,858	2,603
30,00	2,934	3,210	3,183	3,084	2,923	2,703

FIGURA N° 4

Curvas Cruzadas. KG = 0 y Trim = 0.



d) Dimensiones Principales.

Según los estudios realizados el catamarán tendrá las siguientes dimensiones para el proyecto:

L_{total}	=	21 m.
B_{maxima}	=	8 m.
B_{cascos}	=	2 m.
D	=	2,7 m.
T_{aprox}	=	1,47 m.

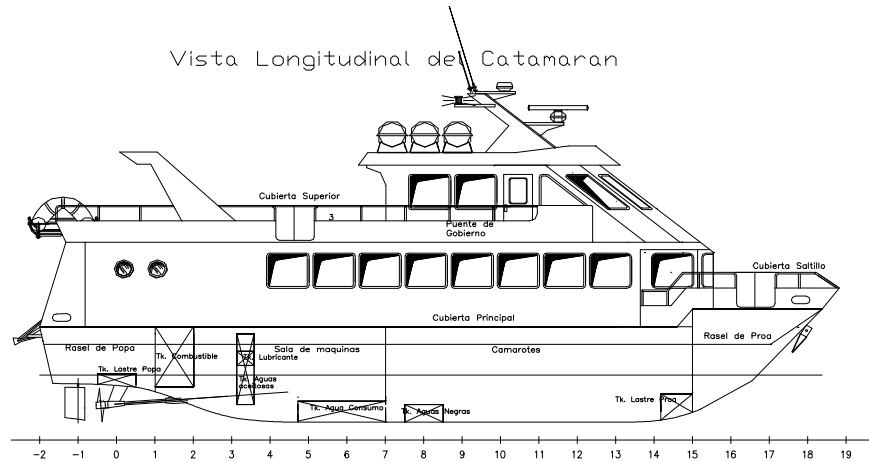
e) Capacidades.

El catamarán tendrá las siguientes capacidades de carga:

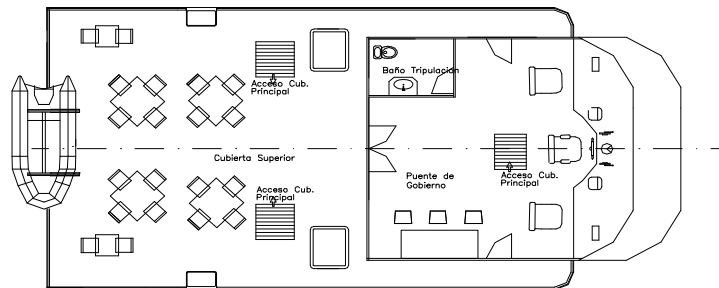
- Pasajeros sentados: 60
- Combustible Diesel: 2,24 ton.
- Lastre: 2,44 ton.
- Agua consumo: 4,8 ton.
- Aceite lubricante: 0,04 ton.
- Tripulación: 12 personas
- Estimación de provisiones diarias: 120 almuerzos
- Capacidad de despensa: 400 kg.

f) Vistas principales del Catamarán.

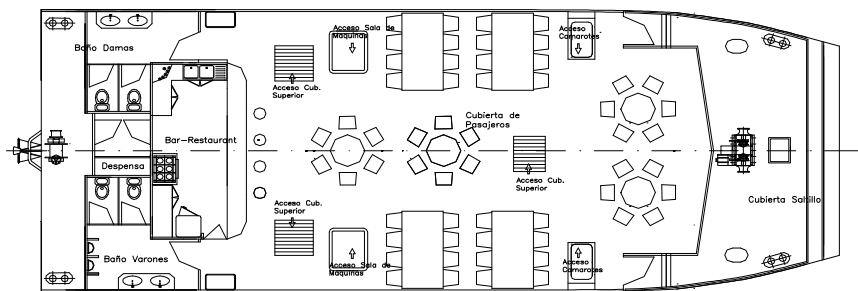
Aquí se presentan tres vistas del Catamarán para mostrar la distribución en las cubiertas y una vista lateral.



Vista Cubierta Superior



Vista Cubierta Principal



g) Condiciones de Carga.

El catamarán presentará las siguientes condiciones aproximadas de carga:

- Condición de máxima carga : 76 ton
- Desplazamiento liviano: 52 ton.

h) Velocidad.

Uno de los factores más importantes que influyen en el estudio técnico de la nave es la velocidad, ya que ella determina el tiempo de operación y a sus vez los consumos de combustible, aceite, agua y provisiones para los viajes.

Además para su determinación se debe tomar en cuenta las condiciones normales en las que se desarrollaran los viajes, probables vientos y corrientes a las que pueda estar sometida la nave.

Analizando las condiciones de la ruta de servicio durante el Verano y tomando en cuenta que la nave hará dos viajes diarios en promedio cubriendo una trayectoria total de 38 millas náuticas, la velocidad para el proyecto será de 11 nudos.

i) Casco.

El casco de la embarcación será construido con planchas de acero A131 y perfiles de acero A37, en su totalidad las planchas y perfiles serán soldados al arco eléctrico manual.

j) Escantillones Planchaje y Casco.

Para obtener los escantillones del catamarán se uso el reglamento de construcción "RULES FOR THE CONSTRUCTION AND CLASIFICATION OF HIGH SPEED CRAFT" de la Bureau Veritas del año 1997. En la tabla N° 13 se muestran los escantillones de todos los miembros estructurales de la nave:

TABLA N° 13.

Escantillonado de la Nave.

Planchaje del Casco		
Item	Espesor t (mm)	
Planchaje de quilla	10	
Planchaje del fondo	8	
Planchaje del costado	8	
Planchaje de Cubiertas		
Item	Espesor t (mm)	
Planchaje Cubierta principal	6	
Planchaje Cubierta superior	6	
Estructura del Fondo		
Item	Espesor t (mm)	Altura h (mm)
Vagra Central	8	500
Varenga	6	
Refuerzos		
Item	Especificación	Modulo Resistente cm ³
Longitudinales de costado	PL 60 x 6	8,35 *
Longitudinales de fondo	PL 60 x 6	8,35 *
Longitudinales cubierta	PL 60 x 6	8,35 *
Longitudinales cubierta superior	PL 60 x 6	8,35 *
Bulárcamas de costado	L 150 x 60 x 6	91,25 *
Bao	L 150 x 60 x 6	91,25 *
Bao cubierta superior	L 150 x 60 x 6	91,25 *
Longitudinales de puente de unión	PL 60 x 6	8,35 *
Baos puente de unión	L 150 x 60 x 6	91,25 *
Eslora cubierta superior	T 200 x 75 x 6	158,07 *
Varenga de puente de unión	L 210 x 65 x 8	199,3 *

Refuerzos transversales puente de unión	L 100 x 30 x 6	35,58 *
---	----------------	---------

Estanques Laterales		
Item	Especificación	Modulo Resistente cm ³
Plancha	6 mm	
Refuerzos longitudinales	PL 60 x 6	8,35 *
Refuerzos Verticales	L 150x 60 x 6	91,25 *
Estanques Profundos		
Item	Especificación	Modulo Resistente cm ³
Plancha	6 mm	
Refuerzos longitudinales	PL 60 x 6	8,35 *
Mamparo de colisión		
Item	Especificación	Modulo Resistente cm ³
Plancha	8 mm	
Refuerzos longitudinales	PL 100 x 6	20,97 *
Refuerzos Verticales	L 170x 85 x 8	178,61 *

Mamparo de pique de popa y de sala de maquinas		
Item	Especificación	Modulo Resistente cm ³
Plancha	6 mm	
Refuerzos longitudinales	PL 80 x 6	13,85 *
Refuerzos Verticales	L 170x 85 x 6	135,83 *

* modulo resistente de refuerzo con plancha asociada.

k) **Cálculo preliminar de potencia.**

Para tener una estimación de la potencia del Catamarán, ya que no hay series para catamaranes, se hará una estimación por medio de 2 métodos.

Primer Método: El cálculo de la potencia se estimará basándose en la serie de NEUMANN como casco de un pesquero y se multiplicará por dos, para obtener la resistencia total del catamarán, para lo cual se procede del siguiente modo:

Datos a utilizar en el Cálculo:

Lpp	=	18,55	(m)
Bcasco	=	2	(m)
T	=	1,47	(m)
Vb	=	11	(Kn)
D	=	2,7	(m)

1.- Cálculo de Resistencia por Fricción en Agua Salada a 15° C:

$$R_F = 1/2 * \rho * S_m * V_b^2 * (C_f + \Delta C_f)$$

$$\rho = 104,58 \text{ (Kg. m}^{-4}\text{s}^2\text{)}$$

1.1.- Se calcula el Número de Reynolds para obtener C_f y ΔC_f :

$$R_n = \frac{V_b * L_{pp}}{\eta}$$

η

$$\eta = 1,2226 * 10^{-6} \text{ (m}^2\text{/s)}$$

$$R_n = 86180271,55$$

Según I.T.T.C. 57 (International Towing Tank Conference):

$$C_f = \frac{0,075}{((\log R_n) - 2)^{0.5}}$$

$$C_f = 0,00212$$

Margen de rugosidad según A.T.T.C. (ΔC_f):

$$\Delta C_f = 0,4 * 10^{-3}$$

1.2.- Cálculo de Superficie mojada:

$$S_m = 136,52 \text{ (m}^2\text{)}$$

Finalmente se obtiene:

$$R_F = 574.32 \text{ (Kg.) ambos cascos}$$

2.- Cálculo de Resistencia por Aire:

Según Baker:

$$R_A = 1/2 * \rho_A * A_p * V_b^2 * C_A$$

$$\rho_A \text{ (Kg.m}^{-4}\text{s}^2\text{)} = 0,125$$

$$C_A = 1,28$$

$$V_b \text{ (m/s)} = 5,144$$

$$A_p = 1/2 * B^2$$

$$A_p \text{ (m}^2\text{)} = 32$$

$$R_A = 81,96 \text{ (Kg.) ambos cascos}$$

3.- Cálculo de Resistencia por Residual:

Determinación del número de Froude:

$$Fn = \frac{V_b}{(L_{pp} * g)^{0.5}}$$

$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$Fn = 0,42$$

Con este número de Froude, se ingresa al gráfico de NEUMANN para pesqueros y se obtiene la Resistencia residual.

$$\begin{aligned}
 R_R &= X_{\text{desplazamiento}} \\
 X &= 0,019 \\
 R_R &= 700 \text{ (Kg.) (un casco)}
 \end{aligned}$$

$$R_R = 1400 \text{ (Kg.) ambos cascos.}$$

4.- Resistencia Casco desnudo:

Es la suma de las resistencias residual y de fricción:

$$R_{\text{TNH.}} = R_R + R_F$$

$$R_{\text{TNH.}} = 1974,32 \text{ (Kg.) ambos cascos.}$$

5.- Cálculo de las otras resistencias: Apéndices, fouling, olas, presión viscosa:

La suma de estas resistencias se puede asumir como un 35% de la R_{TNH} :

$$R_{\text{SUMA}} = 680,2 \text{ (Kg.) ambos cascos.}$$

6.- Cálculo de Resistencia Total del Catamarán:

$$R_{\text{TOTAL.}} = R_{\text{TNH}} + R_{\text{AIRE.}} + R_{\text{SUMA}}$$

$$R_{\text{TOTAL.}} = 2747,29 \text{ (Kg.) ambos cascos.}$$

7.- Cálculo de EHP :

$$EHP = \frac{R_{\text{TOTAL.}} * V_b}{76,04}$$

$$EHP = 204.43 \text{ (HP)}$$

8.- Cálculo de BHP :

$$BHP = \frac{EHP}{R_C * R_H * R_M}$$

$$R_C = 0,85$$

$$R_H = 0,6$$

$$R_M = 0,95$$

$$\mathbf{BHP = 421.95 (HP)}$$

9.- Potencia por cada propulsor:

$$\frac{\mathbf{BHP'}}{2} = \mathbf{BHP}$$

$$\mathbf{BHP' = 211 (HP)}$$

Por lo tanto BHP = 211 sería la potencia estimada para cada casco.

Segundo Método: Para hacer una comparación con la primera estimación se usara una formula de estimación de potencia preliminar para catamaranes de alta velocidad*.

Esta formula sirve para una primera aproximación de potencia y fue basada en datos de catamaranes de hasta 81 mts. de LWL obtenida de la "nps navy" según la siguiente expresión:

$$[\mathbf{SHP / \Delta}]_{\text{proy}} = [\mathbf{SHP / \Delta}]_{81} \times (\mathbf{L_{\text{proy}} / 81})^{0.5} = (\mathbf{hp / ton})$$

El subíndice "proy." se refiere al catamarán en proyecto y el subíndice "81" se refiere al valor del gráfico.

O bien , lo que es lo mismo:

$$\mathbf{SHP_{\text{proy}} = [SHP / \Delta]_{81} \times (L_{\text{proy}} / 81)^{0.5} \times \Delta_{\text{proy}} = Hp}$$

De donde:

$$\Delta_{\text{proy}} = 76,1 \text{ (ton)}$$

$$L_{\text{proy}} = 18,55 \text{ (m)}$$

$$V = 5,68 \text{ (m/s)}$$

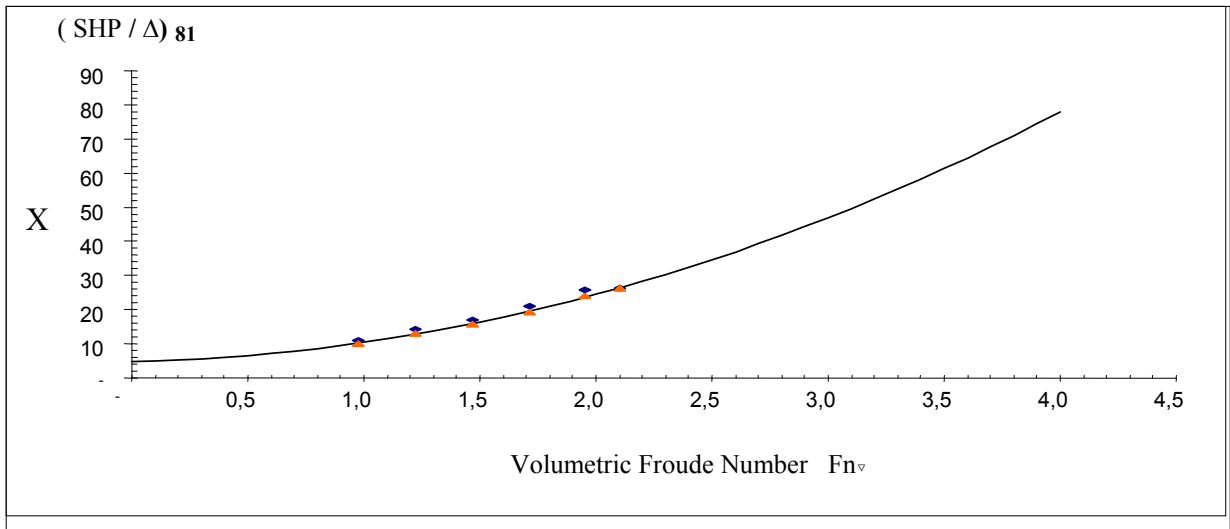
$$g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$$

$$\nabla = 74,24 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\mathbf{Fn \text{ volumétrico} = \frac{V}{(g * \nabla^{1/3})}}$$

$$\mathbf{Fn \text{ volumétrico} = 9,8}$$

Con el número de Froude volumétrico se ingresa al siguiente gráfico.



Se obtiene el valor de $[SHP / \Delta]_{81}$:

$$[SHP / \Delta]_{81} = 9,8$$

$$SHP_{\text{proy}} = 364,18 \text{ (HP)}$$

De donde:

$$BHP = [SHP / \Delta]_{\text{proy}} \times \Delta_{\text{proy}} / \eta_{\text{mec}}$$

$$\eta_{\text{mec}} = 0,95 \text{ (aprox.)}$$

Con lo cual la potencia BHP sería:

$$\mathbf{BHP = 383,84 \text{ (HP)}}$$

Por lo tanto al promediar la potencia calculada por ambos métodos se obtiene una Potencia estimada para el Catamarán de $BHP = 402,9 \text{ (HP)}$, con esta potencia se selecciona el motor y el propulsor de la Nave.

3.3.2 Equipamiento.

Aquí se usará el "Reglamento para el equipamiento de los cargos de cubiertas de las naves y artefactos navales nacionales" de la Armada de Chile, año 2003.

a) Sistema de fondeo.

Según el cálculo del numeral de equipo el catamarán tendrá dos anclas de 300 Kg. cada una, con cadenas de acero de 250 mts y diámetro de eslabón de 17,5 mm.

b) Equipo de amarre.

Se colocarán cuatro bitas dobles; dos en proa y dos en popa una a cada banda.

c) Gobierno.

Para garantizar una máxima maniobrabilidad se instalará un equipo de gobierno hidráulico el cual accionará un cilindro hidráulico y permitirá el movimiento de los dos timones.

d) Equipos contraincendio y salvataje.

Para el sistema de lucha contraincendio se ocupará las bombas de lastre, con una red de cañerías de acero de 2 1/2 pulgadas y grifos en cubierta de pasajeros para la fijación de las respectivas mangueras, cubierta superior puente de gobierno y sala de máquinas en caso que se presente cualquier siniestro.

Para equipos de salvataje en caso de siniestros según exigencia de la autoridad marítima habrá 3 balsas salvavidas para 25 personas por cada banda en la cubierta superior, más 90 chalecos salvavidas, además de extintores, botiquines, linternas etc.

e) Sistema de achique y Lastre.

Para circuito de achique y lastre se ocuparán 2 bombas que se pueden ocupar tanto individualmente como en forma simultanea y una bomba de emergencia además de un manifold de achique y otro de lastre, válvulas de retención, de compuerta, filtros, y una red de cañerías de acero galvanizado 2 1/2 pulgadas etc.

3.3.3 Capacidad de Estanques.**a) Determinación de capacidad de estanque de aguas grises y negras.**

Según las disposiciones de MARPOL 73/78 la capacidad determinada para los tanques de aguas grises y negras será de 650 Lt cada uno, dispuesto uno por cada casco. Estas aguas una vez que llenen ambos tanques, serán eliminadas en Puerto, ya que la nave no llevará una planta de tratamiento.

b) Determinación de capacidad de estanque de aguas de sentinas.

Según las disposiciones de MARPOL 73/78 recomienda el uso de separador de aguas e hidrocarburos para evitar descargas en el mar, en este caso no se utilizara este separador, pero si se dispondrá de 2 tanques de 400 Lt uno en cada casco para evitar las descargas en el lago y una vez llenos estos tanques, descargar las aguas de sentinas en Puerto a través de una copla internacional.

3.3.4 Sistema propulsor.

Para alcanzar una velocidad de operación de 11 Kn. La nave dispondrá de dos motores marca Caterpillar de 275 HP cada uno. A cada motor se le acoplará una caja reductora ZF de relación 3:1.

Los ejes propulsores serán de acero inoxidable A151 304 tendrán un largo aproximado de 2 metros con dos descansos y un diámetro de 60 mm. Las hélices serán de bronce de 4 palas con un diámetro de 1 metro.

3.3.5 Acomodaciones.

Esta será la distribución de las acomodaciones para el Catamarán:

- Un puente de gobierno.
- Dos cubiertas para pasajeros una sin techo y otra techada.
- Una Restauran-bar.
- Dos baños uno para hombres otro para mujeres.
- Un baño para la tripulación.
- Un pañol.

3.3.6 Puente de Gobierno.

El Puente de Gobierno se ubicará en la cubierta superior del catamarán en la zona de proa, poseerá amplios ventanales que permitan una buena visibilidad al capitán.

En el se encontrarán todos los equipos e instrumentos para navegar tales como: rueda de gobierno, equipos de comunicación, ecosonda, compás magnético y otros requeridos, sobre el púlpito habrá un mástil con antenas y luces de navegación.

3.3.7 Tripulación.

La tripulación del catamarán estará integrada por:

- Un capitán.
- Un piloto.
- Dos motoristas.
- Cuatro marinos.
- Dos personas a cargo del bar-restaurant.
- Dos garzones.

3.3.8 Personal en tierra.

Estarán compuesto por:

- Una secretaria a cargo de la oficina.
- Un guardiero.

3.4 RESUMEN DE PESOS.

En la tabla N° 14 se presenta el desplazamiento a máxima carga con todos los pesos del catamarán, hay que señalar que el peso del casco ha sido calculado según el escantillonado mas la suma de pesos de líquidos con los estanques llenos, personas, equipos auxiliares, motores etc. todos calculados en forma individual.

TABLA N° 14.

Item	Cantidad	Pesos Ton.	Brazo Long. m.	Brazo Vert. m.	Brazo Trans. m.	FS. Mom. Ton. m.
casco y superestructura	1	45	0,370	2,400	0,000	0,000
Personas superior	12	1,2	1,920	5,800	0,000	0,000
Personas inferior	60	6	1,920	3,300	0,000	0,000
motores	1	0,8	-3,440	1,500	0,000	0,000
propulsores	1	0,8	-6,690	1,500	0,000	0,000
equip. auxiliares	1	5	0,620	3,200	0,000	0,000
acomodaciones	1	5	0,620	4,500	0,000	0,000
provisiones	1	1	-3,840	4,000	0,000	0,000
Diesel 1	100%	0,56	-5,815	1,850	3,800	0,000
Diesel 2	100%	0,56	-5,815	1,850	2,200	0,000
Diesel 3	100%	0,56	-5,815	1,850	-3,800	0,000
Diesel 4	100%	0,56	-5,815	1,850	-2,200	0,000
Lastre Proa	100%	0,7	7,022	0,553	3,000	0,000
Lastre Proa	100%	0,7	7,022	0,553	-3,000	0,000
Lastre Popa	100%	0,52	-7,282	1,171	3,000	0,000
Lastre Popa	100%	0,52	-7,282	1,171	-3,000	0,000
Lubricante	100%	0,02	-3,965	1,800	3,950	0,000
Lubricante	100%	0,02	-3,965	1,800	-3,950	0,000
Agua consumo	100%	2,39	-1,456	0,428	3,000	0,000
Agua consumo	100%	2,39	-1,456	0,428	-3,000	0,000
aguas negras	100%	0,65	0,685	0,322	3,000	0,000
aguas negras	100%	0,65	0,685	0,322	-3,000	0,000
aguas aceitosas Eb	100%	0,45	-3,965	1,500	2,250	0,000
aguas aceitosas Bb	100%	0,45	-3,965	1,500	-2,250	0,000
	Despl.=	76,5	LCG=0,056	VCG=2,479	TCG=0,000	0

FS corr.=0 m

VCG corr.=2,479 m

Peso total del Catamarán: 76,5 ton.

3.5 PRE-ANÁLISIS DE ESTABILIDAD.

Para tener una idea de la estabilidad del catamarán, se ha determinado un estudio de estabilidad transversal inicial y a grandes ángulos de escora, ya que es necesario para cualquier anteproyecto de embarcación.

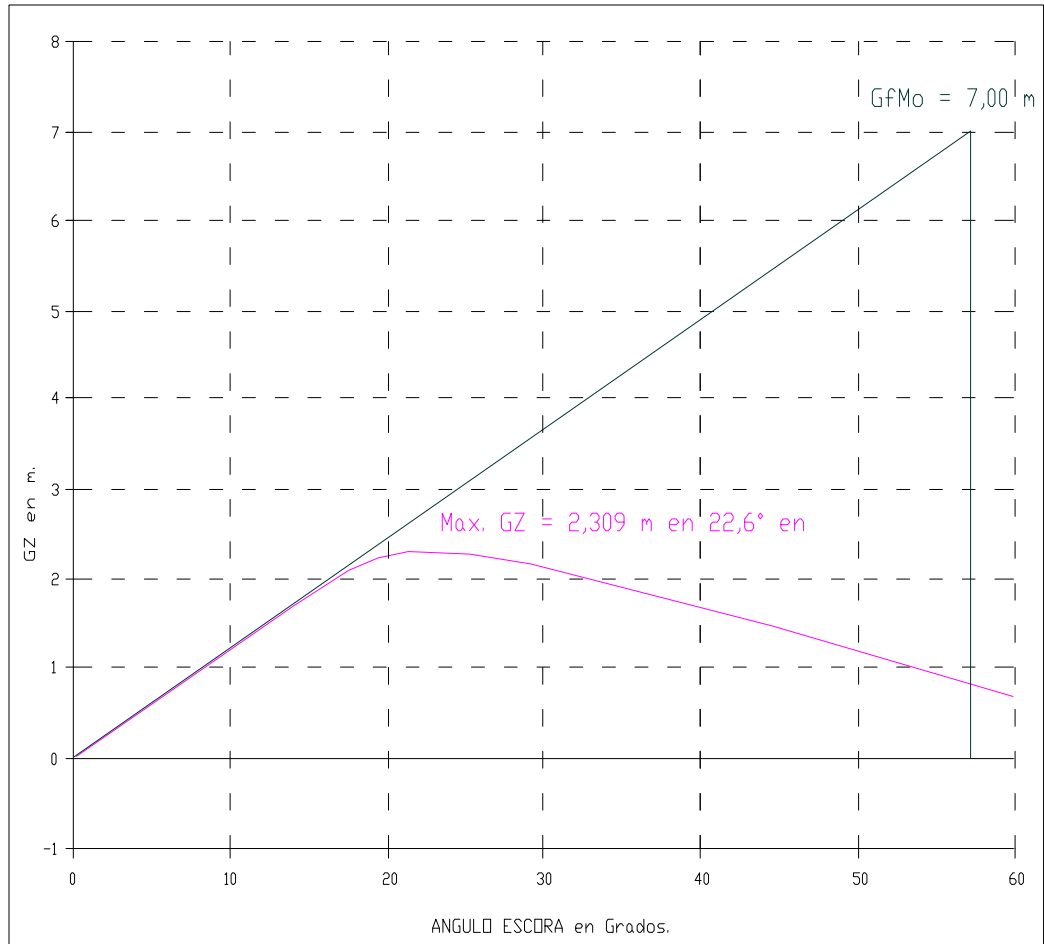
Este análisis consiste en calcular el GMt y los brazos adrizantes GZ y a la vez compararlos con el criterio de estabilidad de la IMO (Ver tabla N° 16) usando el software de estabilidad *HIDROMAX* tomando en cuenta el KG estimado en el resumen de pesos para máxima carga de la Tabla N° 14. En la Tabla N° 15 se muestran los datos calculados con el programa.

Características Hidrostáticas a distintos ángulos de escora a Máxima Carga.

TABLA N° 15.

	0° escora	10° escora	20° escora	30° escora	40° escora	50° escora	60° escora
Desplazamiento Ton.	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5	76,5
Calado en Pr m	1,355	1,333	1,309	0,968	0,094	-0,900	-2,376
Calado en Pp m	1,614	1,615	1,415	0,925	0,424	-0,310	-1,405
Eslora de flotación m	18,493	19,120	19,712	20,002	19,900	19,948	20,050
Manga de flotación m	8,000	8,123	7,539	4,203	3,921	3,523	3,094
Superficie mojada m²	138,134	136,864	142,617	150,523	157,501	162,070	165,443
Plano de flotación Area m²	68,426	67,379	49,760	23,135	22,941	22,890	24,147
Coef. Prismático	0,753	0,732	0,773	----	----	----	----
Coef. Block	0,661	0,476	0,500	----	----	----	----
LCB a maestra. m.	0,035	0,031	0,046	0,062	0,020	-0,005	-0,027
VCB a linea base m.	0,591	0,703	0,957	1,072	1,038	1,008	0,969
GZ m.	0,000	1,224	2,241	2,135	1,693	1,200	0,672
LCF a maestra m.	-0,568	-0,254	0,504	0,403	1,129	1,320	1,481
TCF a maestra m.	0,000	0,443	1,448	3,474	3,484	3,361	3,120

FIGURA N° 5

Curvas de Brazos adrizantes.

En la Fig. N° 5 se puede apreciar una comparación entre los valores de GMT y GZ obtenidos por el programa HIDROMAX y los rangos de estabilidad que exige IMO a nivel internacional para buques de pasaje.

TABLA N° 16.

Comparación con Criterio de Estabilidad IMO.

Regla	Criterio	Unidades	Requerido	Actual	Estado
IMO	Area 0. a 30.	m*Radianes	0,055	0,811	Cumple
IMO	Area 0. a 40. o Punto de inundación	m*Radianes	0,09	1,147	Cumple
IMO	Area 30. a 40. o Punto de inundación	m*Radianes	0,03	0,335	Cumple
IMO	GZ en 30. o mas grande	m	0,2	2,134	Cumple
IMO	Angulo de GZ máx.	Grados	35	22,645	No cumple
IMO	GM	m	0,15	6,963	Cumple

A pesar de que el ángulo del GZ máximo no cumple el requisito de IMO, como se trata de un Lago y no han condiciones desfavorables sobretodo en el período de verano se puede obviar este requerimiento para la navegación.

Los demás resultados cumplen con los requerimientos IMO según el análisis preliminar de estabilidad, por lo tanto la condición de máxima carga cumple con estas normas internacionales de estabilidad.

CAPITULO IV:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL CATAMARAN.

4.1 GENERALIDADES.

Respecto al estudio económico-financiero, como se señalo anteriormente, se refiere a determinar los montos de los recursos económicos que implica la realización del proyecto. Esto implica analizar todos los costos (valores de mercado) de construcción y de operación del catamarán como embarcación de turismo.

Los objetivos propuestos para el desarrollo de este capítulo son los siguientes:

- Determinar el monto de inversión total requerida y el tiempo en que será realizada la obra.
- Llevar a cabo el presupuesto de ingresos y egresos en que incurrirá el proyecto.
- Aplicar las tasas de depreciación y amortización correspondientes a activos tangibles e intangibles.
- A través de estados financieros, analizar costos y gastos incurridos.
- Resumir la información económico-financiera.

4.2 LOS CONCEPTOS MÁS IMPORTANTES DEL ESTUDIO.

Los conceptos involucrados en este estudio financiero son:

- Inversión inicial.
- Costos Directos.
- Gastos Generales.
- Flujo Neto Operacional (FNO).
- Valor Actual Neto (VAN).
- Tasa Interna de Retorno (TIR).

4.3 ASPECTOS FINANCIEROS.

4.3.1 Fuentes de financiamiento.

Para hacer este análisis se estudiarán tres opciones de financiamiento:

- a) El total de la inversión la aporta el privado.
- b) La mitad de la inversión la aporta el privado y la otra mitad se financia a través de un préstamo bancario.
- c) La totalidad de la inversión se obtiene de un préstamo bancario.

4.3.2 Características del crédito.

Montos:	50 % y 100 %	(según el caso a estudiar)
Interés:	12,24 %	(anual)
Plazo:	10 años	(mas uno de gracia)
Amortización:	anual.	

Nota: información obtenida en el Banco de Crédito Inversiones el 06 de julio del 2005.

4.3.3 Calendario de inversiones.

La inversión se realizará en una sola etapa que corresponde a la inicial.

4.4 ESTIMACION DE INGRESOS Y COSTOS.

Con la información obtenida de los estudios de mercado y técnico, se ha determinado la estimación de los ingresos y egresos para el proyecto. A continuación se muestra un desglose de como están compuestos cada uno.

4.4.1 Estimación de Ingresos.

Para estimar los ingresos se utilizará la información proporcionada en el estudio de mercado del capítulo II, de esta forma se ocupará la proyección de turistas llegados a Puerto Varas de la tabla N° 10.

Como se ha señalado el servicio que ofrecerá la nave será de restaurant y bar. El precio de costo del pasaje como se había determinado en el estudio de mercado consumidor es de \$ 14.000 sin incluir derecho a bebidas y tragos, ya que se cancelarán a parte.

En la siguiente tabla se muestran los ingresos por años desde 2005 hasta 2014 considerando la estimación del flujo de pasajeros que se hizo en la proyección de la demanda en el capítulo II. El costo que cancela cada pasajero incluye el valor del pasaje mas gasto promedio en bebidas y tragos, este gasto se estima en unos \$ 2.000 por persona. Por lo tanto el gasto promedio estimado de cada persona asciende a \$ 16.000. (Ver tabla N° 17)

TABLA N° 17
Estimación de ingresos por años.

Año	Pasajeros anuales	Valor pasaje mas consumo/por persona	Ingresos/anual
2005	7.488	16.000	119.808.000
2006	7.669	16.000	122.704.000
2007	7.855	16.000	125.680.000
2008	8.045	16.000	128.720.000
2009	8.240	16.000	131.840.000
2010	8.439	16.000	135.024.000
2011	8.643	16.000	138.288.000
2012	8.852	16.000	141.632.000
2013	9.067	16.000	145.072.000
2014	9.286	16.000	148.576.000

4.4.2 Estimación de Costos.

Aquí se muestra el desglose de los costos de la nave, se encuentran incluidos los costos de construcción junto con los gastos de puesta en marcha del catamarán, más los costos directos y gastos generales mensuales.

4.4.2.1 Inversión Inicial.

La inversión inicial esta compuesta por los costos de construcción del catamarán, gastos de puesta en marcha y capital de trabajo.

A) Costos de construcción del Catamarán.

En la tabla N° 18 se muestra un desglose del costo total del catamarán, datos obtenidos de forma extraoficial en abril de 2005. Los precios de los 3 primeros ítems corresponden a valores exactos determinados por datos de la nave, los otros ítems corresponden a precios estimativos obtenidos de otras naves de características similares.

TABLA N° 18
Costo de construcción.

	ITEM	PRECIO (pesos)
1	<i>Casco y superestructura</i>	72.000.000
2	<i>Pintura y Arenado</i>	9.500.000
3	<i>Motores y Generadores</i>	48.000.000
4	<i>Propulsión y Gobierno</i>	16.000.000
5	<i>Bombas</i>	5.000.000
6	<i>Equipos Electrónicos</i>	9.500.000
7	<i>Carpintería</i>	35.000.000
8	<i>Circuitos varios</i>	5.500.000
9	<i>Sistema Eléctrico</i>	9.200.000
10	<i>Ingeniería y Certificaciones</i>	6.400.000
11	<i>Pruebas</i>	3.600.000
12	<i>Equipos de seguridad</i>	20.000.000
13	<i>Sistema de fondeo</i>	4.500.000
14	<i>Sistema de extinción de incendios</i>	1.400.000
15	<i>Gastos generales</i>	3.700.000
16	<i>Lanzamiento</i>	2.500.000
17	<i>Instalación equipos</i>	4.000.000
18	<i>Imprevistos</i>	10.000.000

Valor Neto	265.800.000 pesos
-------------------	--------------------------

B) Capital de trabajo.

El capital de trabajo se calculo en base a un mes de operación del Catamarán. Este incluye los siguientes ítems (Los ítems que tienen un asterisco se desglosan en el Anexo 1):

1. Combustible y lubricante.* (3 hr. y media por 26 días)
\$ 4.540.000.

2. Mantenición. (Chequeo de equipos, y limpieza)
\$ 100.000.
3. Mano de obra y leyes sociales.*
\$ 5.550.000.
4. Comidas y bebidas.*
\$ 12.480.000.
5. Gastos de administración y ventas.*
\$ 730.000.
6. Gastos varios.*
\$ 312.000.
7. Publicidad y marketing. (Se describe en los Gastos)
\$ 800.000.

Total = \$ 24.512.000

Por lo tanto sumando el costo del catamarán más el capital de trabajo, la inversión inicial asciende a:

\$ 290.312.000

4.4.2.2 Costos Directos.

Dentro de los costos directos se debe hacer una diferencia con respecto al tiempo en algunos ítems, ya que algunos costos son validos para todo el año y otros solo para algunos meses debido al período de operación del catamarán.

A) Combustible y lubricante.

Para una operación de 3 hr. y media durante 78 días es decir 3 meses.

\$ 13.616.400.

B) Mano de obra y leyes sociales.

Para una operación de 3 horas y media durante 78 días es decir 3 meses. Los sueldos de tripulación y guardiero que en total son 13 personas ascienden a un total de:

\$ 16.650.000

C) Reparación y mantenimiento.

La mantención se realiza durante todo el año, las inspecciones por exigencias de la Autoridad Marítima se hacen cada dos años; en este caso como se trata del Lago Llanquihue se puede habilitar un sector cerca de Puerto Varas para posibilitar la varada de la nave, lo que conllevaría a la construcción de un varadero para sacar la nave del agua.

En las dos primeras inspecciones sólo se hacen inspecciones submarinas y chequeo de válvulas, desde la tercera en adelante se vara la nave y se le aplican pinturas, arenado, chequeos a válvulas, calibramientos de planchajes, desmonte de hélices, de ejes y de timones. Por lo tanto los costos de las varadas dependerán de los años de operación de la nave (el desglose de cada uno muestra en el anexo 1):

Mantención.	\$ 1.200.000 (anual).
Primera y segunda varada más mantención:	\$ 2.700.000 (anual).
Tercera varada en adelante más mantención:	\$ 7.165.000 (anual).

D) Comida y bebidas.

El gasto mensual en comida y bebidas que ofrecerá el catamarán ascenderá a:

\$ 12.480.000.

Por lo tanto para 3 meses hace un total de:

\$ 37.440.000.

4.4.2.3. Gastos.**A) Gastos de administración y ventas.**

Esto lo componen sueldo de secretaria, asesoría administrativa y contable, arriendo del local, útiles de escritorio, luz, agua, gastos menores, durante los 3 meses que corresponde al período de operación del Catamarán.

\$ 2.190.000.

B) Revista anual.

Se hace una vez al año a cargo de la Autoridad marina.

\$ 390.000. (\$ 130.000 por cada inspección, se estiman tres.)

C) Gastos varios.

Aquí se consideran boletos de pasaje e información sobre el catamarán y su ruta.

\$ 936.000.

D) Seguros.

El valor anual a pagar corresponde aproximadamente a un 3 % del costo del catamarán, según datos obtenidos en Compañía de seguros Cruz del Sur.

\$ 7.974.000.

E) Depreciación.

Utilizando una depreciación lineal, la cuota se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula.

$$\frac{\text{Valor de adquisición} - \text{Valor residual}}{\text{Años de vida útil}} = \frac{265.800.000}{36} \text{ (Costo del catamarán)}$$

Para evaluar un proyecto el valor residual se consideran cero.

\$ 7.383.333. (valor anual de depreciación)

F) Publicidad y Marketing.

Para promocionar el producto los gastos de publicidad contemplan lo siguiente: creación de página web, repartición de folletos en hoteles de la zona.

\$ 200.000 ----- creación de página web.

\$ 500.000 ----- confección de letrero a la entrada de la ciudad, permiso municipal y otros (solo el primer año).

\$ 800.000 ----- creación y repartición de folletos propagandísticos en hoteles y centro de la ciudad.

H) Amortización de la deuda y pago de intereses.

El costo de la inversión inicial se obtiene de la suma del costo del catamarán, gasto de puesta en marcha y capital de trabajo, este valor asciende a:

\$ 290.312.000.

Para el primer caso el préstamo cubriría el 50 % de la inversión, lo que implica que la cuota anual a pagar durante los siguientes 10 años a un interés anual de 12,24 % es de:

\$ 25.943.213.

TABLA N° 19

Cuadro de amortización para un préstamo de un 50 % de la inversión.

Aquí se muestra en detalle como se va pagando anualmente la deuda del préstamo con el banco, hasta llegar al saldo cero.

Año	Capital	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
2005	145156000	25943213	17767094	8176119	136979881
2006	136979881	25943213	16766337	9176876	127803006
2007	127803006	25943213	15643088	10300125	117502881
2008	117502881	25943213	14382353	11560860	105942020
2009	105942020	25943213	12967303	12975910	92966111
2010	92966111	25943213	11379052	14564161	78401950
2011	78401950	25943213	9596399	16346814	62055135
2012	62055135	25943213	7595549	18347664	43707471
2013	43707471	25943213	5349794	20593419	23114052
2014	23114052	25943213	2829160	23114053	0

FUENTE: BANCO DE CREDITO E INVERSIONES

Para el segundo caso el préstamo cubrirá el 100 % de la inversión, la cuota a pagar anual durante los siguientes 10 años a un interés del 12,24 % es de:

\$ 51.886.426

TABLA N° 20

Cuadro de amortización para un préstamo de un 100 % de la inversión.

Aquí se muestra en detalle como se va pagando anualmente la deuda del préstamo con el banco, hasta llegar al saldo cero.

Año	Capital	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
2005	290312000	51886426	35534189	16352237	273959763
2006	273959763	51886426	33532675	18353751	255606012
2007	255606012	51886426	31286176	20600250	235005762
2008	235005762	51886426	28764705	23121721	211884041
2009	211884041	51886426	25934607	25951819	185932221
2010	185932221	51886426	22758104	29128322	156803899
2011	156803899	51886426	19192797	32693629	124110271
2012	124110271	51886426	15191097	36695329	87414942
2013	87414942	51886426	10699589	41186837	46228105
2014	46228105	51886426	5658320	46228106	0

FUENTE: BANCO DE CREDITO E INVERSIONES

4.5 RESULTADOS DE LA EVALUACION ECONOMICA.

La evaluación económica se realiza considerando toda la información tanto de Ingresos y Egresos vistos anteriormente, con esto se determina el Flujo Neto Operacional FNO, el Valor Actual Neto VAN y la Tasa Interna de Retorno TIR, tomando en cuenta una cierta cantidad de años, en este caso partiendo desde el año 2005 hasta el año 2014 fecha a la cual se tendrá una visualización muy clara del resultado económico de los tres casos.

El Flujo Neto Operacional es anual y se calcula restando a los ingresos todos los costos y gastos, incluyendo el servicio de la deuda si corresponde el caso.

El Valor Actual Neto se determina calculando el valor neto presente de una inversión a partir de una tasa de descuento que depende de la rentabilidad del proyecto y una serie de pagos futuros (valores negativos) e ingresos (valores positivos).

Para evaluar el proyecto se ocupara como tasa de descuento, la tasa de costo promedio ponderada o sencillamente tasa de promedio ponderada debido a que se contara con dos tipos de financiamientos, uno proviene del capital propio y el otro de crédito bancario. Esta tasa se define de la siguiente forma:

$$TPP = Kd * (1-t) * (1-X) + Ke * X$$

TPP = Tasa de promedio ponderada

Kd = Costo de la deuda

t = Tasa de impuestos

X = Porcentaje de la inversión inicial que se financiara con capital propio según corresponda el caso

Ke = Costo del capital

El detalle de la obtención de los valores con asterisco se encuentra en el Anexo 2:

$$Kd = 0,1224*$$

$$t = 0,17*$$

$$X = 1 \quad (100 \% \text{ de capital propio})$$

$$= 0,5 \quad (50 \% \text{ de capital propio})$$

$$= 0 \quad (0 \% \text{ de capital propio})$$

$$Ke = 0,10*$$

De esta forma para cada caso la Tasa de promedio ponderada para cada caso serían los siguientes:

- a) Primer caso con un 100 % aporte de capital a fondo perdido (sin amortización).

$$TPP = 0,10$$

- b) Segundo caso con un 50 % de capital propio.

$$TPP = 0,1007$$

- c) Tercer caso con 0 % de capital propio.

$$TPP = 0,1016$$

Con estas tasas se calcula el VAN para cada caso, esta se calcula de la siguiente forma:

$$VAN = \sum_{i=1...n} FNO_i / (1 + TPP)^i$$

Si $VAN > 0$; el proyecto es rentable.

Si $VAN = 0$; el proyecto es indiferente.

Si $VAN < 0$; el proyecto no es rentable

La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa que se aplica a el VAN para que esta sea igual a cero, para poder ser comparada con otras alternativas análogas es decir otros proyectos con inversiones, se calcula de la siguiente forma:

$$VAN = 0 = \sum_{i=1...n} FNO_i / (1 + TIR)^i$$

La TIR se debe comparar con la TPP:

Si $TIR > TPP$ el proyecto es rentable.

Si $TIR = TPP$ el proyecto es indiferente.

Si $TIR < TPP$ el proyecto no es rentable.

TABLA N° 21

TABLA DE FLUJO NETO OPERACIONAL (FNO) (sin préstamo bancario)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos										
Pasajeros	119808000	122683392	125627793	128642860	131730289	134891816	138129219	141444321	144838984	148315120
Costos Directos										
Combustible y Lub.	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400
Mano de Obra	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000
Mantención	1200000	2700000	1200000	2700000	1200000	7165000	1200000	7165000	1200000	7165000
Comida y Tragos	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000
Margen de Utilidad	50301600	51676992	56121393	57636460	62223889	59420416	68622820	65972921	75332585	72843720
Otros Gastos										
Gastos de Adm. y Vta.	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000
Inspección Anual	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000
Gastos Varios	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000
Seguros	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000
Depreciación	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333
Publicidad y Marketing	1500000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
Servicio de la Deuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Utilidad Neta	29928267	32003659	36448060	37963127	42550556	39747083	48949487	46299588	55659252	53170387
Impuesto	5087805	5440622	6196170	6453732	7233595	6757004	8321413	7870930	9462073	9038966
Utilidad Bruta	24840462	26563037	30251890	31509396	35316962	32990079	40628074	38428658	46197179	44131421
(+) Depreciación	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191966670
(+) Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24512000
FNO	48144396	49265436	52284857	52910366	56002685	53085901	59870714	57031291	63895012	265549074

INVERSION INICIAL	290312000 pesos
TASA DE DESCUENTO	10 %

VAN =	46296132 pesos
TIR =	12 %

TABLA N° 22

TABLA DE FLUJO NETO OPERACIONAL (FNO) (con un préstamo bancario del 50 % de la Inversión inicial)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos										
Pasajeros	119808000	122683392	125627793	128642860	131730289	134891816	138129219	141444321	144838984	148315120
Costos Directos										
Combustible y Lub.	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400
Mano de Obra	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000
Mantención	1200000	2700000	1200000	2700000	1200000	7165000	1200000	7165000	1200000	7165000
Comida y Tragos	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000
Margen de Utilidad	50301600	51676992	56121393	57636460	62223889	59420416	68622820	65972921	75332585	72843720
Otros Gastos										
Gastos de Adm. y Vta.	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000
Inspección Anual	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000
Gastos Varios	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000
Seguros	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000
Depreciación	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000
Publicidad y Marketing	1500000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
Servicio de la Deuda	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305	25060305
Utilidad Neta	3967181	6042573	10486974,41	12002041	16589470	13785997	22988401	20338502	29698166	27209301
Impuesto	674421	1027237	1782786	2040347	2820210	2343619	3908028	3457545	5048688	4625581
Utilidad Bruta	3292760	5015336	8704189	9961694	13769260	11442378	19080373	16880957	24649477	22583720
(+) Depreciación	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191966670
(+) Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24512000
FNO	10676093	12398669	16087522	17345027	21152593	18825711	26463706	24264290	32032810	246645723

INVERSION INICIAL	290312000 pesos
TASA DE DESCUENTO	10,07 %

VAN =	-86975908 pesos
TIR =	5 %

TABLA N° 23

TABLA DE FLUJO NETO OPERACIONAL (FNO) (con un préstamo bancario del 100 % de la Inversión inicial)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Ingresos										
Pasajeros	119808000	122683392	125627793	128642860	131730289	134891816	138129219	141444321	144838984	148315120
Costos Directos										
Combustible y Lub.	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400	13616400
Mano de Obra	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000	16650000
Mantenimiento	1200000	2700000	1200000	2700000	1200000	7165000	1200000	7165000	1200000	7165000
Comida y Tragos	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000	37440000
Margen de Utilidad	69933600	70617600	74345280	75117514	78935192	73835224	83710536	78706075	88678804	83773708
Otros Gastos										
Gastos de Adm. y Vta.	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000	2190000
Inspección Anual	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000	390000
Gastos Varios	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000	936000
Seguros	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000	7974000
Depreciación	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000
Publicidad y Marketing	1500000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000	800000
Servicio de la Deuda	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609	50120609
Utilidad Neta	-723712	-460752	247507	394232	1119591	435407	2026906	1360869	2970877	2323719
Impuesto	-3085297	-1964257	1055164	1680673	4772992	1856208	8641021	5801597	12665318	9906381
Utilidad Bruta	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000	10632000
(+) Depreciación	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333	7383333
(+) Valor Residual	0	0	0	0	0	0	0	0	0	191966670
(+) Capital de Trabajo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24512000
FNO	-10871607	-9149032	-5460179	-4202673	-395107	-2721990	4916005	2716589	10485110	225098022

INVERSION INICIAL	290312000 pesos
TASA DE DESCUENTO	10,16 %

VAN =	-219699424 pesos
TIR =	-3 %

4.6 COMENTARIO DE LOS RESULTADOS.

Al revisar las tablas de FNO para cada caso el VAN y la TIR muestran muy claramente las posibilidades de éxito del proyecto a través de su rentabilidad.

En el caso de una inversión sin préstamo bancario (Tabla N° 21) el VAN es positivo y la TIR supera a la tasa de promedio ponderada; sin embargo hay que tener presente que los flujos de caja no consideran la amortización de la inversión, del capital de trabajo, lo que en la practica corresponde un aporte a fondo perdido.

En el segundo caso con un préstamo bancario que cubra un 50 % de la inversión (Tabla N° 22) el VAN es negativo y la TIR es menor a la tasa promedio ponderada en comparación al primer caso, tomando en cuenta estos dos datos el proyecto no es rentable.

En el último caso ocupando un préstamo bancario que cubra un 100 % de la inversión (tabla N° 23) el VAN es negativo con un valor bastante inferior al caso anterior y la TIR disminuye aun mas en comparación al caso anterior además de ser menor a la tasa promedio ponderada, lógicamente el proyecto no es rentable.

4.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Para tener una idea mas clara de las posibilidades de éxito del proyecto, se debe hacer un análisis de sensibilidad, esto por el hecho que las estimaciones de costos y beneficios están sujetos a incertidumbre, este tipo de análisis permite tratar esta incertidumbre a través de distintos cambios realizados a los ingresos y costos del proyecto, para provocar una variación de el VAN y saber que tan positivo o negativos pueden ser los efectos en los resultados del proyecto.

Para esto, se deben identificar parámetros relativamente sensibles que afecten la solución óptima, estimarlos de mayor cuidado y elegir una solución que se mantenga dentro de los valores posibles.

Los valores o parámetros a los que se le aplica estas variaciones son:

Ingresos.

Costos Directos.

Otros Gastos.

Servicio de la Deuda.

Primero se aplica una variación del 10 % favorable a los parámetros anteriores, con el objeto de aumentar el VAN. Después se aplica una variación del 10 % desfavorable a los parámetros, que provocan una disminución de el VAN. En la página siguiente se muestran los cuadros obtenidos en el análisis de sensibilidad para los distintos casos de financiamiento del proyecto.

Cuadro de Análisis de sensibilidad.

En las tablas N° 24, 25 y 26 se muestra una variación que consiste en un aumento y disminución del 10 % a cada uno de los ítem del FNO, se obtiene un VAN, se compara con el VAN obtenida en los tres casos de la evaluación económica y se determina la diferencia porcentual entre ambas.

1.- Sin préstamo bancario.

TABLA N° 24

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(+10%)	113191659	144,49
Costos Directos	(+10%)	10264691	-77,83
Otros Gastos	(+10%)	36209933	-21,79

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(-10%)	-20599394	-144,49
Costos Directos	(-10%)	82327574	77,83
Otros Gastos	(-10%)	56382332	21,79

Valor de comparación: \$ 46.296.132

En la Tabla N° 24, se puede apreciar que el VAN tiene valores positivos, salvo en el caso de una disminución de los ingresos, se ve que estos son los que afectan en mayor medida el VAN, ya que un pequeño aumento o disminución de estos, provocan un notable aumento o disminución de el VAN obteniéndose variaciones de casi un 150 % lo que hace pensar una buena rentabilidad del proyecto aun sufriendo variaciones en los otros parámetros.

2.- Con un préstamo del 50 % de la Inversión Inicial.

TABLA N° 25

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(+10%)	-20289085	76,7
Costos Directos	(+10%)	-122898127	-41,3
Otros Gastos	(+10%)	-97031973	-11,56
Servicio de la Deuda	(+10%)	-100167229	-15,17

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(-10%)	-153662731	-76,7
Costos Directos	(-10%)	-51053689	41,3
Otros Gastos	(-10%)	-76919842	11,56
Servicio de la Deuda	(-10%)	-73784587	15,17

Valor de comparación: \$ -86.975.908

En relación a la Tabla N° 25 donde hay un préstamo bancario que cubre la mitad de la inversión inicial, el VAN tiene solo valores negativos independiente del factor a modificar, ni siquiera en el caso de un aumento del flujo de pasajeros se obtiene un VAN positivo. Se puede concluir que en este caso el proyecto no tiene viabilidad.

3.- Con un préstamo del 100 % de la Inversión Inicial.

TABLA N° 26

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(+10%)	-153098413	30,31
Costos Directos	(+10%)	-255300917	-16,2
Otros Gastos	(+10%)	-229535900	-4,48
Servicio de la Deuda	(+10%)	-245799490	-11,88

	Variación %	VAN \$	Var. VAN %
Ingresos	(-10%)	-285938329	-30,31
Costos Directos	(-10%)	-183735825	16,2
Otros Gastos	(-10%)	-209500842	4,48
Servicio de la Deuda	(-10%)	-193237252	11,88

Valor de comparación: \$ -219.699.424

La Tabla N° 26 muestra que con un préstamo bancario equivalente a un 100 % de la inversión inicial sería impensable realizar el proyecto, en cada uno de los factores al ser variados el VAN tiene valores muy negativos, por lo tanto se concluye que el proyecto no tiene viabilidad alguna en este caso.

Como se puede ver en los tres casos el factor que mayormente incide en el VAN son los ingresos del proyecto, quedando de manifiesto la importancia de hacer una estimación de estos lo mas cuidadosa posible, en segundo lugar el factor mas preponderante son los costos directos.

CONCLUSIONES.

Esta tesis se baso en mostrar una alternativa turística aprovechando la belleza del Lago Llanquihue. Quedando de manifiesto de que hay razones tanto sociales como económicas que posibilitarían la realización de diversos proyectos turísticos. Esto acrecentaría aun más la fama turística del lugar y mejoraría la economía de la zona, sin desmerecer lo que ya se ha hecho.

El estudio de mercado demostró que la zona tiene una gran demanda potencial para el servicio turístico que se propone, por información obtenida de organismos de turismo. Sin embargo se deben tomar en cuenta algunos factores esenciales para evaluar las posibilidades de éxito del servicio tales como: la inversión inicial, los costos y gastos a futuro, las características de navegabilidad del lago, velocidad de la nave por nombrar algunas.

La fase de anteproyecto mostró las etapas de diseño, cálculo y equipamiento del catamarán desde un punto de vista preliminar, ya que no era el propósito de este trabajo profundizar en detalle estas etapas. La información obtenida se reunió de distintas fuentes y se comparo con otras naves ya existentes. A la vez por medio de esta información se determinaron los costos de construcción de la nave que son necesarios para obtener la inversión inicial.

El estudio de factibilidad revelo que este proyecto turístico, puede ser conveniente de ser implementado en el Lago Llanquihue, en el caso de que la inversión inicial se haga con subsidio gubernamental, así se obtendrían resultados económicos favorables según el criterio de el VAN. Por el contrario en los otros casos en que la totalidad o la mitad del financiamiento se hace con crédito bancario, al usar el mismo criterio, los VAN arrojaron valores negativos lo que implica que no habría beneficio económico alguno.

BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- **Tesis "Estudio de factibilidad de un transbordador para el Río Maullín":** Alumnos Carlos Omar García y Miguel Ángel Cáceres; 1986.
- 2.- **Preparación y Evaluación de Proyectos :** Nassir Sapag y Reinaldo Sapag; 2000
- 3.- **Tesis "Anteproyecto de un catamarán de alta velocidad para la zona de Chaitén":** Alumno Juan Carlos Peñailillo; 2005
- 4.- **Compendio estadístico Región de los Lagos:** Fuente: Servicio Nacional de Turismo - Departamento de Planificación; 1997-2001.
- 5.- **Reglamento de construcción "Rules for the construction and classification of high speed craft"** Casa Clasificadora Bureau Veritas; 1997.
- 6.- **Teoría de la Nave I y II,** Autor: Rodrigo Ortega.
- 7.- **Reglamento para la construcción, reparaciones y conservación de las naves mercantes, especiales mayores y artefactos navales sus inspecciones y reconocimiento;** Fuente: Armada de Chile; 1987.
- 8.- **Criterio de estabilidad sin averías aplicable a los buques de pasaje y a los buques de carga;** Fuente: Armada de Chile. 1992.
- 9.- **Apuntes de evaluación de proyectos;** Prof. Luis Cárdenas; 2002.
- 10.- **Apuntes de administración de empresas;** Prof. Jorge Méndez; 2001.
- 11.- **Página web "www.econlink.com.ar".**
- 12.- **Apuntes de resistencia a la propulsión de la nave;** Prof. Nelson Pérez; 2000.
- 13.- **Apuntes de proyecto de la nave;** Prof. Raúl Navarro; 2001.
- 14.- **Página web "http://web.nps.navy.mil/~me/tsse/TS4001/docs_software.htm"**

ANEXOS

ANEXO 1.**1. Combustible y lubricante.**

Como son dos viajes al día, cada uno de 1 hora 45 minutos da un total 3 horas y media. al mes se multiplica por 26 días. El consumo es de 53,1 Lt/hr. Finalmente el precio del Litro se calculo a \$ 465. Según la formula:

$$\text{Costo mensual} = \text{Consumo (Lt./hr.)} * \text{Horas/día} * \text{Días/mes} * \text{Precio (Lt)}$$

$$\text{Costo combustible mensual} = 53,1 * 3,5 * 26 * 465$$

$$\text{Costo combustible mensual} = 2.246.927 \text{ (pesos) como son 2 motores.}$$

$$\text{Costo combustible mensual} = 4.493.854 \text{ (pesos)}$$

El consumo de aceite lubricante se puede estimar como un 1 % del valor del Costo mensual del combustible, esto da:

$$\text{Costo lubricante mensual} = 44.939 \text{ (pesos)}$$

La suma de estos costos da un total de:

\$ 4.540.000.

2. Mano de obra y leyes sociales.

Todo el personal se contratara por temporada, aquí se muestra el desglose del cargo y sueldo, para un mes de operación los sueldos son los siguientes:

<i>Cargo</i>	<i>Sueldo</i>
<i>Capitán</i>	<i>1.000.000</i>
<i>Piloto</i>	<i>1.000.000</i>
<i>Jefe de maquinas</i>	<i>700.000</i>
<i>Ayudante de maquinas</i>	<i>400.000</i>
<i>Contramaestre</i>	<i>450.000</i>
<i>Marineros (3)</i>	<i>600.000</i>
<i>Cocineros (2)</i>	<i>600.000</i>
<i>Garzones (2)</i>	<i>400.000</i>
<i>Guardiero</i>	<i>400.000</i>

Total: 5.550.000

3. Reparación y Mantenición.

1.- Mantenición al año, sin varada:

Son \$ 200.000 mensuales por 12 meses.

\$ 1.200.000

2.- Primera y Segunda varada, más mantención:

a) Mantención al año:

\$1.200.000

b) Pinturas al casco, se calcula area m^2 por costo del m^2 de pintura, en este caso $832 m^2$ por \$ 600 el m^2 de pintura:

\$ 500.000

c) Costo de tomas con cámara submarina por medio de un buzo calificado para determinar estado del casco:

\$ 1.000.000

La suma de los tres costos da un total:

\$ 2.700.000

3.- Tercera varada en adelante más mantención:

a) Mantención al año:

\$1.200.000

b) Chequeo de válvulas, un chequeo a cada válvula tiene un costo de \$ 75.000. Como son 27 válvulas, da un total de:

\$ 2.025.000

- c) Arenado, se calcula área m^2 por costo del m^2 de plancha arenada, en este caso $196 m^2$ por \$ 3.500 el m^2 de plancha arenada:

\$ 685.000

- d) Calibramiento de planchaje, se calcula la cantidad de mediciones y se multiplica por el costo unitario de cada medición en este caso el costo asciende a \$ 2.500, para la nave se tomarían aprox. 150 mediciones lo que da un total de:

\$ 375.000

- e) Desmante de hélice, timón y eje, da un total de:

\$ 380.000

- f) Varar y desvarar la nave:

\$ 2.500.000

La suma de todos estos costos da un total:

\$ 7.165.000

4. Comida y bebidas.

Por datos obtenidos del restaurant "Joker" en Osorno, que también ofrece servicios de bar, el gasto de almuerzo por persona es de unos \$ 2.000 sin derecho a postre y el gasto en tragos por persona bordeaba los \$ 2.000, por lo tanto, los costos mensuales serían de:

Costo almuerzos = **\$ 6.240.000** para 120 almuerzos diarios por 26 días.

Costo bebidas = **\$ 6.240.000** para 120 personas diarias por 26 días.

Costo total mensual = **\$12.480.000.**

5. Gastos de administración y ventas.

Aquí se presenta el desglose de cada gasto:

<i>Item</i>	<i>Valor</i>
<i>Asesoría contador</i>	<i>100.000</i>
<i>Sueldo secretaria</i>	<i>200.000</i>
<i>Útiles de escritorio</i>	<i>50.000</i>
<i>Arriendo local</i>	<i>280.000</i>
<i>Luz, internet.</i>	<i>100.000</i>

Total: **730.000**

6. Gastos varios.

Cada papeleta de pasaje al ser imprimida a color tiene un valor de \$ 100. Como el total de pasajeros por mes es de 3120, se imprimen la misma cantidad de boletas, por lo tanto el costo mensual es de:

\$ 312.000.

ANEXO 2.

1. Tasa promedio ponderada.

El Costo de la deuda K_d se refiere a la tasa de interés que se debe pagar al banco por la deuda contraída para amortizar un préstamo. Por información proporcionada por el BCI este interés es de un 12,24 %.

$$K_e = 0,1224$$

El impuesto que se aplica al flujo de caja es el Impuesto a la utilidad, según información obtenida por la página de servicio de impuestos internos esta corresponde a un 17 %.

$$t = 0,17$$

Para determinar K_e se suma la Tasa libre de riesgo (Tlr) más un Premio por riesgo (Pr) y se expresa así:

$$K_e = Tlr + Pr$$

La Tasa libre de riesgo es la tasa de los documentos de inversión colocados en el mercado de capitales, en este caso se aplicara la tasa de captación anual que el banco de crédito e inversiones aplicara a sus clientes:

$$Tlr = 6 \%$$

El Premio por riesgo corresponde a una exigencia que hace el inversionista por tener que asumir un riesgo al optar por una inversión distinta aquella que reporta una utilidad asegurada. Este se puede estimar restando de la rentabilidad del mercado la tasa libre de riesgo:

$$Pr = Rm - Tlr$$

Como dato se utilizara la rentabilidad del sector turístico en Chile en los últimos años obtenido en Sernatur, como valor de referencia de rentabilidad turística para calcular el premio por riesgo:

$$Pr = 10 \% - 6 \%$$

$$Pr = 4 \%$$

Por lo tanto:

$$Ke = 10 \%$$

ANEXO 3.

1. Precio del pasaje.

Para determinar un precio estimado del pasaje se ha utilizado la suma de todos los costos y gastos mensuales como costos unitarios y se dividió por el flujo eventual mensual de turistas que utilizarían el servicio.

$$\text{Costo Total mensual} = \$ 25.991.778$$

$$\text{Flujo de turistas mensual} = 2.496$$

$$\text{Costo Unitario} = \$ 10.414$$

Por lo tanto se aplica una utilidad esperada, en este caso un 30 %:

Costo unitario = \$ 10.414

Utilidad exigida (30 % Costo Unitario) = \$ 3124

Precio del pasaje = Costo Unitario + Utilidad exigida

Precio del pasaje = \$ 13.538

Finalmente quedara en:

Precio del pasaje = \$ 14.000