



elad ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

LANCHA CON HIDROALA PARA LA CONECTIVIDAD MARITIMA DEL FIORDO COMAU **HABITABILIDAD INTERIOR DE LA EMBARCACIÓN**

Tesis para optar al grado de Magíster en Arquitectura y Diseño, mención Náutico y Marítimo
Candidato: Mauricio Bravo Herrera
Director de Tesis: Boris Ivelic Kusanovic
Asesor Hidrodinámica: Ramiro Mege Thierry
Asesor Estabilidad Dinámica: Boris Guerrero Baeza

CONTENIDO

I. ABSTRACT (ESPAÑOL/INGLÉS) 6		III. ENCARGO 10		Condición oceanográfica del fiordo Comau 29
Encargo 6		Origen del encargo 10		Geomorfología costera del fiordo Comau 31
Objetivos 6		Actualidad del encargo 10		Mareas corriente y marejadas del fiordo Comau 33
Fundamento 6		Importancia del encargo 10		Una tecnología adaptada al medio 35
Hipótesis 6		IV. OBJETIVOS 11		Embarcaciones de la región austral 38
Metodología 6		Objetivo general 11		Tipos de embarcaciones y elementos de habitabilidad 39
Resultados 6		Objetivos específicos 11		Clasificación de los espacios de habitabilidad: Ejemplo 1: Yate Crucero español “haddork” tipo tornado 40
Conclusiones 6		V. FUNDAMENTO TEÓRICO 13		Polifuncionalidad del espacio: Ejemplo 2: Embarcación Don Jesús 42
Assignment 7		El pacífico y el territorio patagónico 14		Ejemplo 3: Embarcación artesanal de madera 43
Objectives 7		Visión de la Patagonia Occidental 15		Ejemplo 4: Lancha motorizada Peyuhue 44
Foundation 7		Visión del Océano Pacífico 17		Ejemplo 5: Motonave Pillanco 45
Hypothesis 7		El Océano Pacífico – una carencia 18		Ejemplo 6: Transbordador de cabotaje 46
Methodology 7		La tesis sostiene que: 18		Relacion de la náutica y el diseño de objetos 47
Results 7		¿Cómo puede América Latina jugar un papel en el Océano Pacífico? 19		La arquitectura y el diseño de objetos –lo habitable 47
Conclusions 7		“¿Que significa ser propiamente una carencia? 19		Náutica y diseño de objetos 48
II. RESUMEN 8		Tesis del maritorio – mar y territorio 20		Macrohabitabilidad y Microhabitabilidad 48
Título 8		Mar y territorio 20		Teoría de las peculiaridades intrínsecas de los objetos 49
Encargo 8		Tesis poética : Chile un archipiélago 21		
Origen del encargo		La Patagonia Occidental 23		
Actualidad del encargo		Aguas interiores chilenas 24		
Importancia del encargo		Origen tectónico y glacial de los fiordos 24		
Objetivos 8		Fiordo comau [42°30's-73°50'w] 24		
Objetivo general		Comuna de Hualaihue 24		
Objetivos específicos		Fiordo Comau 26		
Fundamentos 8		Conectividad 26		
Fundamento Teórico				
Fundamento Creativo				
Fundamento Técnico				
Hipótesis 8				
Metodología 9				
Resultados 9				

VI. FUNDAMENTO CREATIVO 55

La observación	56
Entender cómo se ordena el mundo	58
Relaciones de la navegación y la geografía del fiordo	59
Experiencia de Travesía (Puerto Montt -Vodudague 2009)	60
Observaciones de travesía Pto Montt Vodudague octubre 2009	61
Navegando el fiordo	65
Habitabilidad en lo mínimo	65
El puente de mando:	65
Los camarotes:	66
La sentina:	66
La cubierta	66
Sala de máquinas	67
Espacios de habitabilidad multiuso	67
Habitabilidad en lo mínimo	68
Habitabilidad itinerante – casa rodante	70
Habitar contenido – la temporalidad del vuelo	72
Habitabilidad en embarcaciones	73
Habitabilidad desde la convertibilidad del asiento	75
El Acto	76
El aparecer y desaparecer	76
La plegabilidad	76
El abrir y cerrar	76

La flotabilidad y el vuelo

77

VII. FUNDAMENTO TÉCNICO 79

Potencia hidrodinámica	80
Análisis dimensional y semejanza hidrodinámica	80
Canal de prueba	88
Uso del dinamómetro	89
Principio de un dinamometro	89
Peculiaridad de los objetos - geometrías	98
Algoritmos de la polifuncionalidad	98
Algoritmos del abrir y cerrar	98
Sistemas de bielas	99
Sistema de pivote simple	99
Análisis de asiento-cama,	100
Proceso constructivo de soldaduras en aluminio	102
Guía para soldar Aluminio	102
Soldadura MIG :	103
Proceso constructivo de elemento prefabricados	105
VIII. HIPÓTESIS 106	
IX. METODOLOGÍA Y RESULTADOS 107	
Requerimientos de alto nivel (RAN) y espiral de diseño	108
Requerimientos de alto nivel (RAN 0)	109
Partes interesadas	120
Requerimientos Legales	120
Requerimientos Técnicos	121
Requerimientos Embarcación	121
Requerimientos de Diseño	122
Espiral de diseño lancha hidrofoil	123

Espiral de diseño	126
Planimetrías de Habitabilidad	127
Planos generales embarcación hidrofoil	127
Programa de habitabilidad	128
Lancha de pasajeros. Capacidad 20 personas sentadas	128
Lancha de servicio multiuso	128
Laboratorio estudio patologías en salmones	129
Transporte de un vehículo	130
Estudio de redes y volúmenes bajo cubierta	131
Estructura bajo cubierta	132
Estructura casco y superestructura	133
Estructura casco y superestructura	134
Elevaciones nueva superestructura	136
Elevaciones modelo en 2D para nueva propuesta superestructura	137
Maqueta escala 1:12 (primer semestre 2009)	138
Cálculo de estabilidad estática 140	
Tabla de los kn para todos los desplazamientos a distintos ángulos de escora	141
Cálculo gráfico de curvas cruzadas a partir de tabla anterior	142
(ángulo de escora, desplazamiento y Kn)	142
Cálculo gráfico de Curvas Cruzadas a partir de tabla anterior (ángulo de escora, desplazamiento y Kn).	143
Cálculo de gráfico de Estabilidad Estática.	143
Verificación de las Normas OMI	147
Obtención de curvas Hidrostáticas:	149
Proposiciones de habitabilidad para la	

embarcación	158	efectiva de la embarcación	181	Corte de estructuras de cuadernas	205
Pruebas hidrodinámicas	158	Planos propuesta final	183	Maqueta escala 1:15	206
Sesión N° 11	158	Interior mamparo de pasajeros	184	Resultados	209
Sesión N° 12	159	Interior mamparo, carga de furgón	185	Planimetría 2D	209
Sesión N° 13	160	Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores	186	Planimetría 3D	209
Sesión N° 13.1	161	Dimensiones	187	Cuadro de carga	209
Rectificado del modelo	164	Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores	188	X. CONCLUSIONES	210
Prueba hidrodinámica	165	Dimensiones	189	Pruebas del modelo	210
En sistema de arrastre con contrapesos	165	Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores	190	Peso del modelo	210
En sistema de arrastre con contrapesos	166	Dimensiones	191	Peso Prototipo	210
En sistema de arrastre con contrapesos	167	Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores	192	Habitabilidad	211
En sistema de arrastre con contrapesos	168	Dimensiones	193	XI. BIBLIOGRAFÍAS	212
Mediciones en sistema de arrastre flotante	168	Motor	193	ANEXO	217
Análisis de modelo y Cálculo de Potencia	169	Suspensión	193		
Introducción de un sistema electrónico inalámbrico	171	Frenos	193		
Desarrollo para un sistema inalámbrico de medición	172	Neumáticos	193		
Primera proposición	173	Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores	194		
Primera proposición	174	Planos bodega tijera de accionamiento hidráulico	196		
Cápsula para dinamómetro con membrana de transmisión	175	Axonométrica bodega tijera - posición plegada bajo cubierta	197		
Prueba hidrodinámica con sistema inalámbrico de transmisión	176	Axonométrica bodega tijera - posición elevada sobre cubierta	198		
Otras pruebas realizadas:	178	Planos asiento pasajeros	199		
Lectura e interpretación de datos	179	Planos elevaciones asientos-cama	200		
Planilla excel para la obtención de la potencia efectiva de la embarcación (Previa al vuelo)	180	Planos planta asientos posición cama	201		
Planilla excel para la obtención de la potencia		Axonométrica partes asiento-cama	202		
		Axonométrica configuraciones asiento cama	203		
		Axonométrica configuraciones de la planta del mamparo de pasajeros	204		

I. ABSTRACT

ENCARGO

Habitabilidad de lancha con Hidroala para la conectividad marítima del fiordo Comau.

OBJETIVOS

Diseño del espacio interior de uso polifuncional.

FUNDAMENTO

La fundación del mar, concepción del mar como un elemento unificador y único acceso posible para los habitantes de la Patagonia Occidental (Maritorio).

La cualidad de aparecer y desaparecer de los objetos, conformado la relación de la micro (objetos) y macro (arquitectura) habitabilidad.

HIPÓTESIS

1. Incorporando un mobiliario flexible para conformar la planta libre del mamparo de pasajeros a otros usos, por medio de un sistema mecánico, complementando bodegas de accionamiento hidráulico.
2. Adaptando un dinamómetro digital portátil y un sistema electrónico inalámbrico al modelo para calcular la potencia efectiva en el sistema de arrastre flotante.

METODOLOGÍA

Estudio de habitabilidad en objetos móviles.

Pruebas de arrastre hidrodinámico en modelo a escala.

Cálculo hidrodinámico.

RESULTADOS

Incorporación del mobiliario al mamparo de pasajeros de accionamiento mecánico.

Incorporación de un sistema de levante hidráulico para bodegas.

Adopción de un sistema digital inalámbrico en el modelo para pruebas de arrastre.

CONCLUSIONES

1. El mobiliario plegable y la bodega permiten la utilización del espacio para el transporte de vehículos, conformando una planta libre de 20,62 m².
2. Las pruebas hidrodinámicas con el sistema digital dan resultados de 388 hp a una velocidad promedio de 20,12 nudos.

ASSIGNMENT

Habitability of a hydrofoil boat for the maritime connection of the fiordo Comau.

OBJECTIVES

Design of the interior space for multipurpose use.

FOUNDATION

The sea, conception of the sea as a unifying element and only access to the people of western Patagonia (Maritorio)

The quality of appearance and disappearance of objects, forming the relation of the micro (objects) and macro (architecture) habitability

HYPOTHESIS

1. Incorporate flexible furniture to an open plan layout of bulkhead passengers and other functions, by using mechanic systems. Complemented with hydraulic stowage.
2. To adapt a digital portable dynamometer, and a wireless electronic system to the model to calculate the effective power in the floating drag system.

METHODOLOGY

Study of habitability in moving objects

Hydrodynamic drag tests on scale models

Hydrodynamic calculation

RESULTS

The incorporation of the mechanical driven furniture to the bulkhead of passengers

Incorporation of a hydraulic lift system for stowage

Adoption of a digital wireless system in the model to test drive

CONCLUSIONS

1. The folding furniture and the stowage allow the use of space to transport vehicles, forming an open floor plan of 20.62m².
2. Hydrodynamic tests with the digital system gives results of 388 hp at an average speed of 20,12 knots.

II. RESUMEN

TÍTULO

Lancha con hidroala para la conectividad marítima del fiordo Comau

Habitabilidad interior del mamparo de pasajeros

ENCARGO

A. Origen del encargo

Continuidad de la investigación de las Tesis de Magíster en el diseño de una embarcación con hidroala para los habitantes de la Patagonia Occidental.

B. Actualidad del encargo

Ante el llamado de licitación de una lancha de servicio realizada por las autoridades.

C. Importancia del encargo

Desarrollar una lancha de servicio rápida que permita el desembarco en bordes naturales.

OBJETIVOS

A. Objetivo general

Diseñar el espacio interior del mamparo de pasajeros de uso polifuncional.

B. Objetivos específicos

1. Desarrollar un programa de multiuso del espacio, como lancha de pasaje y asistencia pública.
2. Diseñar el compartimento de carga y su accionamiento.
3. Establecer datos hidrodinámicos del modelo para el cálculo de la potencia efectiva.

FUNDAMENTOS

A. Fundamento Teórico

La fundación del mar, concepción del mar como un elemento unificador y único acceso posible para los habitantes de la Patagonia Occidental (teoría del Maritorio).

B.-Fundamento Creativo

La adaptabilidad del espacio a partir de las peculiaridades de los objetos, permitiendo la habitabilidad y transformar el mamparo en una planta libre.

C. Fundamento Técnico

Energía: hidrodinámica para cálculos de potencia en modelos. Energía hidráulica para accionar bodegas. Energía manual mecánica para accionar geometría de objetos.

Proceso: Construcción de piezas en aluminio y montajes prefabricados.

HIPÓTESIS

1. Incorporando un mobiliario único flexible que permita conformar la planta libre a otros usos, a través de la convertibilidad y plegabilidad, por medio de un sistema mecánico. Integrando además, un sistema de levante hidráulico para las bodegas de carga dentro del mamparo de pasajeros.
2. Adaptando un dinamómetro digital portátil y un sistema electrónico inalámbrico al modelo para calcular la potencia efectiva en el sistema de arrastre flotante.

METODOLOGÍA

1. Método de la espiral de Diseño y Requerimientos de Alto Nivel (RAN).
2. Planimetrías: general, estructural, redes, mobiliario, bodegas.
3. Cálculo de la estructura a partir de un dibujo tridimensional CAD.
4. Cálculo estabilidad, cuadro de carga.
5. Pruebas de arrastre hidrodinámico.
6. Análisis dimensional y semejanza dinámica.

RESULTADOS

1. Se incorpora un mobiliario plegable que permite despejar la planta del mamparo de pasajeros para otros usos (20.62m²).
2. Posibilidad de transportar un vehículo y carga de pasajeros en bodegas plegables bajo cubierta.
3. Maqueta habitabilidad mamparo pasajeros.
4. Obtención de curvas hidroestáticas y estabilidad.
5. Pruebas de arrastre con ángulos de ataque de 1° en proa y 0° en popa.
6. Cálculo de potencia efectiva para 388 hp a 20,12 nudos, en vuelo.

III. ENCARGO

ORIGEN DEL ENCARGO

Esta investigación es en continuidad del estudio del proyecto de Magíster en Arquitectura y Diseño mención Náutico y Marítimo, sobre perfiles hidrodinámicos y los sistemas para el funcionamiento de una embarcación rápida, que permita vencer las limitaciones de la ola corta predominante en la zona de los canales en la Patagonia Occidental.

Las tesis anteriores corresponden al “Diseño con hidroalas para la Patagonia Occidental” de *Wolfgang Breuer*. “Sistemas Integrados para Embarcación con Hidroalas”, de *Leslie Macowan* y “Sistemas de accesos y propulsión para el desembarco en todo tipo de orillas” de *Egidio Jeria*. Todas ellas derivadas de los estudios y experiencias realizados por el taller del magíster, en cuanto a la navegación en los canales de la Patagonia Occidental.

El plan piloto se desarrollará en el Fiordo Comau, que se encuentra a la altura de Dalcahue en la zona continental. El cual es compuesto por ocho poblados y tres empresas salmoneras (funcionando a octubre del 2009), siendo el pueblo principal Hornopirén del municipio de Hualaihué. La experiencia en el territorio se inscribe en el origen del proyecto interdisciplinario de investigación D:I:PUCV 2011-2002 de la zona del Fiordo Comau: “Arquitectura y urbanismo territorial y marítimo del Fiordo Comau en el contexto del proyecto experimental San Ignacio de Huinay”, fundado en los principios del Maritorio presentado por la Escuela de Arquitectura y Diseños PUCV en el año 1971, que plantea la fundación del Mar.

El proyecto cuenta con la asistencia técnica y supervisión de la empresa SITECNA de Pto. Montt, con experiencia en la construcción de lanchas de aluminio.

ACTUALIDAD DEL ENCARGO

La conectividad en la zona de la Patagonia Occidental es por vía Marítima, la mayor parte de sus traslados son realizados por agua en diversas embarcaciones, las cuales tienen la limitante de la velocidad, el desembarco en las orillas y falta de instalaciones adecuadas para asistir a una emergencia, entre las más importantes.

Hace algunos años la gobernación marítima junto a la autoridad de la región de Los Lagos, realizó un llamado a licitación para una nueva lancha para el Fiordo Comau. Actualmente opera una lancha licitada (la San Sebastián), con un tiempo de recorrido de 6 horas (aprox.) al interior del Fiordo.

La erupción del volcán Chaitén (Mayo 02/2008) deja en evidencia la necesidad de tener embarcaciones rápidas y de asistencia para emergencias, siendo el mar para esta zona la única vía de conectividad masiva. Se hace necesario que los servicios públicos cuenten con lanchas de apoyo ante este tipo de emergencias.

IMPORTANCIA DEL ENCARGO

El desarrollo de un nuevo medio de transporte marítimo del tipo Hidrofoil, abre un campo de investigación y potencial desarrollo en Chile. Beneficiando a los usuarios con la velocidad, que les permitiría disminuir los tiempos de traslado, evitar el aislamiento y la falta de arraigo con la que se encuentran los colonos en la actualidad.

Contar con una embarcación rápida de servicio público que cumpla con la capacidad de asistir en las emergencias y trasladar tanto a público, carga y vehículos, permite una mayor conectividad entre las vías marítimas y terrestre. Por lo que el diseño de la habitabilidad de la embarcación presta atención en los usos cotidianos y de emergencia, adaptándose a las necesidades de los usuarios y habitantes de la zona.

IV. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Desarrollo integral de la habitabilidad de la embarcación, de uso polifuncional, vinculando cada uno de los sistemas energéticos y constructivos que la componen, que permita dar respuesta a las solicitudes de los habitantes de la zona del Fiordo Comau.

B. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Desarrollar un programa de uso múltiple del espacio interior de la embarcación:

- Lancha de pasaje con capacidad para 20 pasajeros y 2 tripulantes.
- Asistencia a las Rondas Médicas.
- Transporte de cargas, equipaje personal y carga por pesaje.
- Oficina Pública Itinerante
 - Personal de Asistencia Municipal (asistente social, DAE)
 - Personal de Registro Electoral
 - Personal de Registro Civil
 - Personal Judicial (asistente social)
- Asistencia a Bomberos.
- Laboratorio para Estudios de Patologías en salmoneras.

2. Diseñar el mobiliario con cualidades intrínsecas como, la plegabilidad, desarmabilidad y convertibilidad, dentro de la planta libre del mamparo de pasajeros.

3. Diseño del compartimento de carga de los pasajeros.
4. Ordenar los sistemas energéticos básicos (agua, electricidad, ventilación) y de impulsión (motor, eje, hélice y sistema hidráulico) junto a sus redes de distribución.
5. Establecer los datos hidrodinámicos en el modelo para el cálculo de la potencia efectiva del prototipo.

V. FUNDAMENTO TEÓRICO

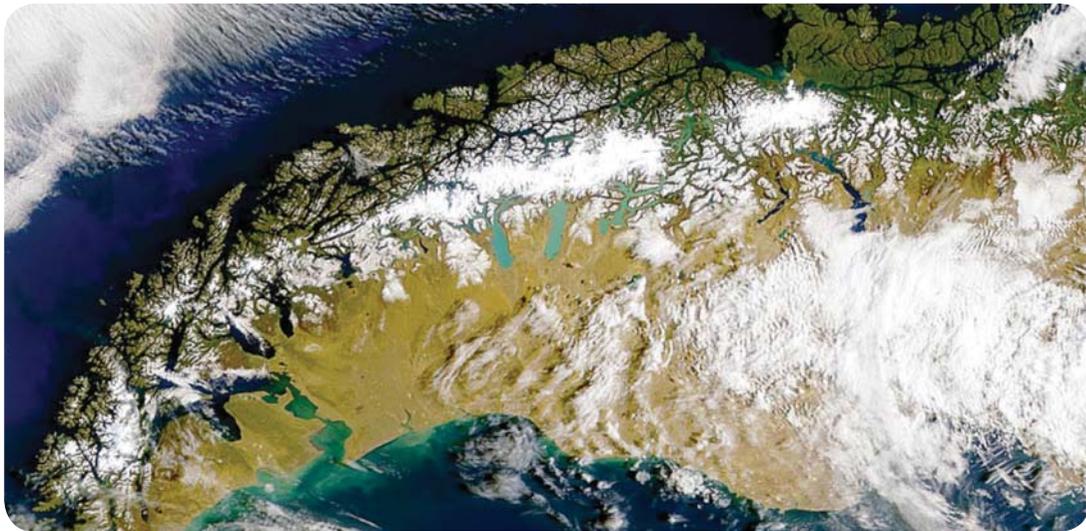


Figura 1. Fotografía satelital del extremo sur de América
Fuente: Poética J.Reyes .El ritmo Introducción NASA 2008

A. EL PACÍFICO Y EL TERRITORIO PATAGÓNICO

El Pacífico ocupa la mitad del globo terráqueo. Es para América y para Chile un mar desconocido, no asumido por nosotros como destino. Esta visión del mar y manifiesto busca traer a presencia su sentido y esencia desde la palabra y el oficio.

La embarcación Hidrofoil tiene su origen a la luz de la fundación del Mar y el borde habitable de la Patagonia Occidental. Donde se conforma el territorio en el encuentro de la tierra y las aguas que traen a presencia su particular forma de habitarlas.

La siguiente tesis es en continuidad de la investigación para el proyecto de la lancha Hidrofoil, que presenta la visión del Mar desde su origen fundacional. Considerando los fundamentos planteados por la Escuela de Arquitectura y Diseños de la PUCV y la tesis del Maritorio, donde se concibe el Mar como un elemento unificador y único acceso posible para los habitantes de la Patagonia Occidental, que conjuga la riqueza, la comunicabilidad, la energía y el arraigo.

Que son la partida para entender la embarcación y su lugar. Partidas con un origen poético y conceptual del Pacífico y la región Austral.

El orden de los temas ligados desde distintos puntos de vistas, desde la palabra poética, la historia, la geografía y la técnica, está dado para entender y comprender la experiencia de diseñar una embarcación en esa zona geográfica.

1. Visión de la Patagonia Occidental

Para entender la Patagonia y el Pacífico es necesario atender a la manera en que ellos irrumpen en la historia. América y el Océano Pacífico aparecen a los navegantes a partir del siglo XV. Hacia el 1453 (caída de Constantinopla), el hombre mediterráneo europeo se gobierna según un solo polo – su norte -, y en su marcha hacia el Oriente se le aparece este Sur, hasta entonces ignorado por la cartografía del mundo. Por lo tanto, lo conocido estaba al Norte y lo desconocido al Sur. Abriendo el Sur a una imagen del horror y el fin del mundo. Las rutas comerciales por los mares estaban concentradas en unir África y Europa. Es en ese orden que Colón postula su tesis en que el globo terráqueo es semiesférico y alargado en los polos, por tanto alcanzaría las Indias navegando al poniente. Colón llega a tierra firme y muere pensando que la propia España es alcanzable por tierra (figura 2).

Con la épica de Magallanes (1520) (figura 3), el mundo asume por primera vez la conciencia de su globalidad. Surgiendo con ello el nuevo continente y este nuevo Mar desconocido, el océano Pacífico. (Varios autores, 1967, Amereída I, página 163).

*“Así irrumpió América y entró en trance.
Este es su origen – estar en trance
estar en trance no de un antes o un después
no de una barbarie
a una civilización sino en trance presente
presente sólo está lo que tiene destino
destino sólo es una fidelidad al origen
América tiene destino cuando tiene presente su
irrupción
Y su emergencia”.*

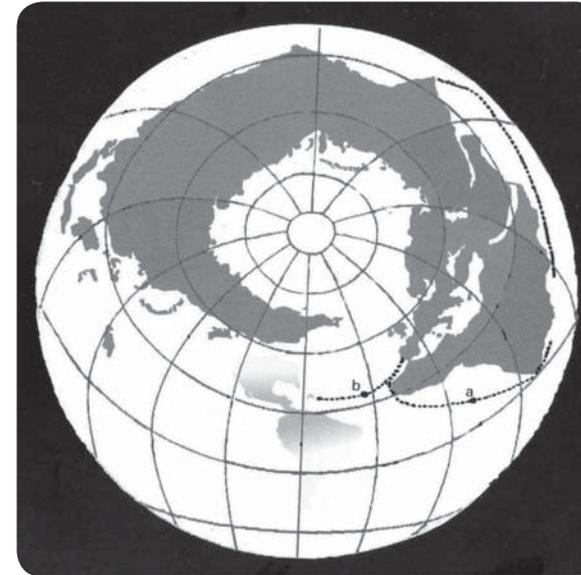


Figura 2.a:Rutas antes de Colón b:Ruta de Colón
Fuente: Embarcación Amereída y la épica de fundar el mar Patagónico (mapa conceptual) Varios autores, para una situación de America Latina en el Pacífico e(ad).Valparaíso



Figura 3.Ruta de Magallanes en 1520
Fuente: Embarcación Amereída y la épica de fundar el mar Patagónico (mapa conceptual) Varios autores, para una situación de America Latina en el Pacífico e(ad).Valparaíso

La Patagonia Occidental es testigo del nacimiento de Chile, de un nuevo continente y un nuevo Mar. Perdurablemente, este Mar Americano irrumpe dando inicio a un número de leyendas y mitos que lo mencionan como mares imposibles, de naufragios y climas inhóspitos ligada a la sorpresiva irrupción de América Latina como continente. (Ignacio Balcells, Aysén Carta al Mar Nuevo, 1988)

“¡El primer nombre de Aysén había sido Tierra de la Trampa! ¿No es como para ponerse a mirar Aysén con otros ojos, más alertas, más recelosos ¡tierra de la trampa! Pero, aún hay más, porque, conservando el origen común en trampa, resulta que trápala significa ruido de voces, chismes, embuste, engaño, y que trápana significa cárcel, lugar de alboroto o escándalo. Así desde el punto de vista etimológico, se puede decir que Aysén tuvo en su origen un nombre ambiguo: trapalanda, tierra de la trampa –engaño y también trapananda, tierra de la Tampa – cárcel. ¿Son todavía estas tres palabras, trampa, engaño y cárcel, luces potentes que iluminan la realidad de este territorio, y que aún hay que tener en cuenta”.

Así nombres como Puerto de Hambre, Isla Desolación, Bahía Inútil, Seno de Última Esperanza, Fiordo Obstrucción, Bahía Desengaño, Paso Tortuoso, han desalentado su fundación a lo largo del tiempo.

Al realizar una semejanza geográfica respetando las latitudes equivalentes (sur en un caso, norte en el otro), podemos constatar que ciudades como Ámsterdam, Berlín, Glasgow, Dublín, Edimburgo, están a latitudes similares a la Patagonia y otras aún más extremas corresponden a ciudades como: Estocolmo, Helsinki, Oslo, Copenhague, Leningrado (figura 4). Ante esta realidad nos aparece la pregunta ¿Por qué resulta favorable el habitar en el extremo norte?, siendo que las condiciones climáticas son parecidas. Es entonces la capacidad y voluntad de fundar la que participa en la construcción de la hospitalidad.



Figura 4. Latitudes equivalentes Norte-Sur/ Europa-América
Fuente: B.Ivelic (2005)
Embarcación Amereida y la épica de fundar el Mar Patagónico.

2. Visión del Océano Pacífico

Geográficamente el Océano Pacífico ocupa casi la mitad del planeta; se extiende aproximadamente 15.000 km desde el Mar de Bering en el Ártico por el Norte, hasta los márgenes del Mar de Ross por el Sur. Alcanza su ancho mayor (del orden de 19.800 km) aproximadamente 5° latitud norte, extendiéndose desde Indonesia hasta la costa de Panamá. El límite del océano, es visto a menudo en el Estrecho de Malaca. Es decir, esta masa de agua es contorneada por los continentes antártico, australiano, asiático y americano.

El primer europeo que contempló la inmensidad del Océano Pacífico desde la orilla americana fue el explorador español Vasco Núñez de Balboa, quien el día 25 de septiembre de 1513 después de haber tomado posesión de sus aguas en nombre de los reyes de Castilla, le otorgó el nombre de mar del Sur a la enorme extensión de agua que miró desde una cumbre ubicada en el istmo de Panamá.

El explorador portugués Hernando de Magallanes durante su expedición alrededor del mundo al servicio de la Corona de España, nombró a este océano pacífico pues durante la mayoría de su viaje desde el estrecho de Magallanes hasta las Filipinas, lo encontró en calma. La noción del Pacífico surge con y tras la aparición de América como continente y es a partir de ese hecho que el océano como tal es reconocido y revelado por las primeras navegaciones españolas y las posteriores, rusas e inglesas, hasta el descubrimiento y ocupación de Australia. De ese y no de otro modo el océano se incorporó al “mundo” que por primera vez tomo, con ello, conciencia de su totalidad terráquea.

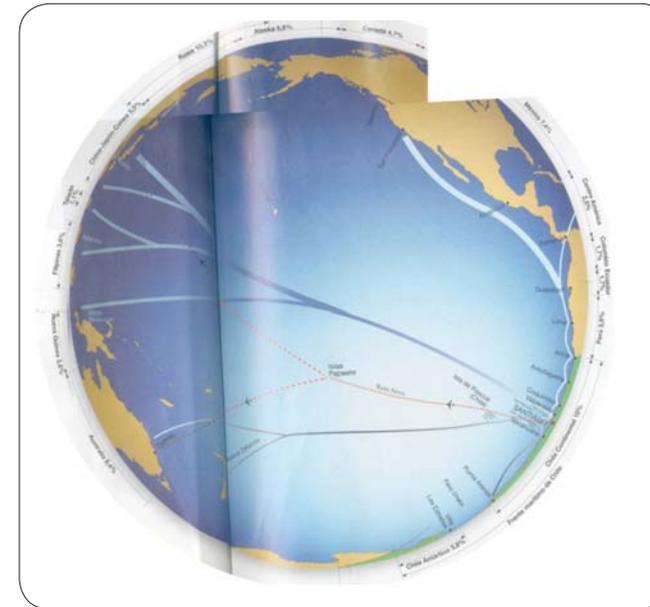


Figura 5. Proyección ortogonal frente al meridiano 150°W, Magnitud del Océano Pacífico
Fuente: J. Reyes Poética, *Chile es un archipiélago*

El Océano Pacífico se comunica con el Océano Atlántico a través de la conexión artificial del canal de Panamá y con el estrecho natural de Magallanes, estos mismos pasos marítimos siguen siendo utilizados por empresas navieras para el transporte de mercancías entre América y Europa. Al revisar el tráfico marítimo de barcos de bandera nacional a partir del año 60, se constata el uso de solo estos dos pasos como rutas de navegación en torno al litoral chileno, realizando cabotaje en casos especiales para ciertas navieras en puertos de Punta Arenas, Concepción, Valparaíso, Antofagasta y Arica. Estos datos constatan una vez más hasta nuestros días, que la navegación sigue tomando como principal ruta oceánica el Atlántico (figura 6).

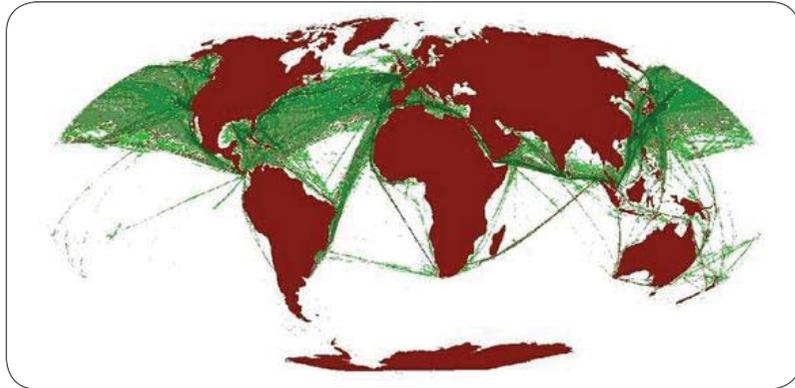


Figura 6. Mapa tráfico marítimo mundial, en verde los flujos globales de rutas marítimas comerciales. Fuente: Stockholm International Peace Research Institute.

Cabe pensar el Pacífico desde un punto de vista latinoamericano, porque si bien este Océano tiene presencia entre las lenguas americanas, únicamente en la anglo-norteamericana, el Océano Pacífico esplende de un modo muy particular, especialmente, la novela épica “Moby Dick”, de H. Melville, al punto de constituirse en real palabra o mito. Basta recordar la precisión con que se refiere a Melville otro gran poeta norteamericano de este siglo para medir el vigor de su presencia. Dice Hart Crane en su poema “At Melville’s Tomb”: «Compass, quadrant and sextant contrive / No farther tides... High in the azure steeps / Monody shall not wake the mariner. / This fabulous shadow only the sea keeps». En cambio, en la lengua hispanoamericana, en ese nivel, la característica fuerte es la real carencia de auténtica palabra poética que se constituya en mito real. A partir de semejante constatación, inherente en nuestra propia lengua, hemos tratado de verificar con un corte histórico que va desde el origen. Mismo del Océano Pacífico, como tal, hasta nuestros días, las peripecias de esa carencia. De suerte que si ella se muestra efectiva, la concreta existencia del Pacífico para América Latina sería propiamente una carencia.

B. EL OCÉANO PACÍFICO – UNA CARENCIA

En América del Sur existe una real carencia de la palabra poética que nombre el mar Pacífico y lo funde. Para América y Chile el mar es desconocido. La cordillera de los Andes es una muralla y el océano es un mar ajeno, es un Mar norteamericano, no asumido por nosotros como destino. Decimos entonces que el Pacífico es una Carencia

La tesis sostiene que:

(Varios autores. Para un Punto de Vista Latinoamericano del Océano Pacífico)

“Tras su aparición y a través de un largo proceso que va desde 1520 hasta la última guerra mundial (específicamente el momento de la guerra yankee-japonesa) el Océano Pacífico se constituye en plenitud. Su real figura comparece en la época misma que inaugura la bomba atómica y asciende hoy, incuestionablemente, como factor decisivo en la forma socio-política que ha de tomar el mundo”.

Esto significa que hay un primer momento que va durar 300 años, entre 1520 (viaje de Magallanes) y el último viaje del Galeón de Manila (aproximadamente en 1815), en el que todos los viajes son considerados de penetración, exploración, consolidación de rutas oceánicas que tuvieron como base-madre a España (puerto de Sevilla y luego Cádiz) y como frente a las colonias españolas de América, según dos puntos principales: el virreinato de Nueva España (México) y el del Perú. Luego, un segundo momento entre las fechas que marcan las independencias americanas y la última guerra mundial. Este período comprende, aproximadamente 120 años, y su característica principal es que en el hemisferio norte una gran nación –EE.UU.– se afirma sobre dos bordes oceánicos (Atlántico-Pacífico) y, por otra parte, la pérdida de la continentalidad –y con ello la de toda tierra con ambos bordes– para toda la América Latina. El tercer momento es a partir de 1944; el Océano Pacífico se convierte en un océano constituido y trazado principal y decisivamente por Norteamérica. Es un mar norteamericano.

Posesiones concretas (Hawai es un estado yankee) que van por el borde hasta Alaska, cubren islas y se expande en bases militares, en formas de alianzas y fideicomisos, hasta la operación Unitas (operación de defensa naval de toda la costa de América) que enmarca a América Latina entera, muestran claramente la estructura del Pacífico.

¿Cómo puede América Latina jugar un papel en el Océano Pacífico?

Para asumir un papel real en el futuro del océano, se requiere la unidad continental. Los esfuerzos ceñidos a los solos países no tienen correspondencia con la magnitud de la empresa ni están acordes con la capacidad necesaria para soportar y trabajar en la modernidad que se da, sin posible discusión, sólo a escala de continente.

(varios autores, 1971, Para un punto de vista Latinoamericano, página 14)

“¿Que significa ser propiamente una carencia?”

Cuando algo se manifiesta a si mismo como carencia, es decir, comparece de ese modo y no de otro; implica, antes que nada, reconocerlo así. Ese reconocimiento abre un campo que plantea su urgencia, su llamado en cuanto que es carencia; es decir, oculta vocación (llamado) –oculta por incumplida – y que en las actuales circunstancias históricas podría constituirse en verdadera fuerza de orientación para América Latina.” Es decir, como latinoamericanos el Mar es un desconocido, somos parte de las trece naciones ajenas al Pacífico, donde la cordillera de los Andes se impone como un muro, no reconociendo el pacífico como destino.

(Varios autores, 1967, Amereida I, página 17).

*América y su Carencia Interior:
desde la proeza
América
fue palpada, querida y ocupada por sus bordes
vivimos al borde
frente a cuanto
no cobra transparencia de realidad
en nuestras propias existencias
y oscuro y amenazante es
aquello cuyo don no percibimos*

Históricamente el tráfico marítimo a sido atlántico, en un comienzo se utilizó el Pacífico en una ruta litoral a la búsqueda del canal de Panamá o del estrecho de Magallanes. Actualmente, la desproporción de la navegación es enorme, entre tales rutas y la transoceánica por el Pacífico Sur (figura 7).

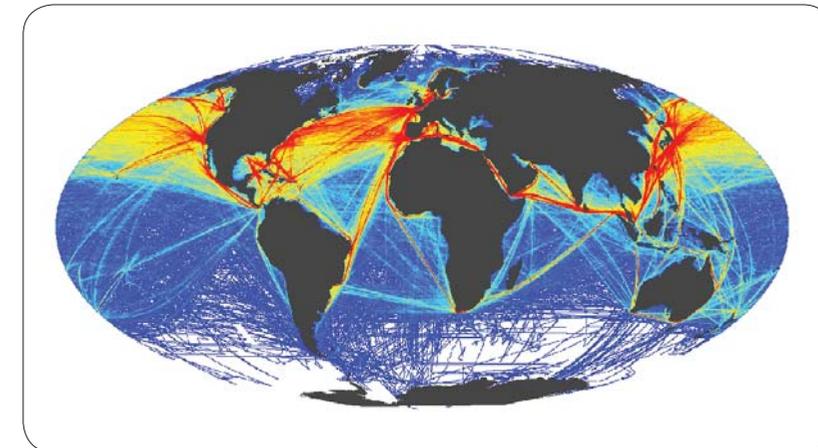


Figura 7. Frecuencia del tráfico marítimo en las rutas del océano
Fuente: www.seaweb.org

C. TESIS DEL MARITORIO – MAR Y TERRITORIO

1.- Mar y territorio

Las ciudades americanas se fundaron bajo las leyes de Indias, siendo construidas en los valles centrales, quedando unidas por el Camino Real de Norte a Sur del territorio. En Chile hasta hoy, están vinculadas desde Arica a Puerto Montt. Es desde aquí hacia el Sur, donde la depresión intermedia se sumerge, quedando las vías terrestres disgregadas entorno al mar.

Los pocos pueblos fundados en el Sur de Chile se han asentado en lo que corresponde a la cordillera de la Costa y la cordillera de los Andes, siendo el único suelo llano de comunicación: el mar. Son las embarcaciones las que hacen aparecer la continuidad del tránsito en los fiordos y canales australes. Siendo parte de la tradición de habitar y poblar el mar.

El concepto de Maritorio, es una mirada que otorga una nueva dimensión al territorio, y como tal hay que verlo. *“El concepto del Maritorio (Mar y Territorio), trae a presencia la fundación desde el mar, esto es, la concepción de magnitud del mar que conjuga comunicabilidad, riqueza, energía y arraigo”* (Jorge Sánchez, 1970, “Maritorio de los archipiélagos de la Patagonia occidental”)

(Varios Autores, Amereida Volumen Segundo, 2005, página 33)

“Sobre la Patagonia: Chile posee al Archipiélago Austral que se extiende desde Puerto Montt a Cabo de Hornos en 14° de Latitud. Actualmente la concentración de habitantes se ubica en torno al extremo norte (Hornopiren, Fiordo Comau) y la Isla de Chiloé. Los Archipiélagos fueron habitados por diferentes razas nómadas del mar. Es necesario poder indagar en su origen para hacer presente el destino de la región. El modo de habitar fue de un modo peculiar y a una densidad distinta a la actual. Para el Americano de hoy, cuando la tierra le es hópita, da vuelta la espalda a su mar”

(Boris Ivelic K, 2005, Embarcación Amereida, página 21)

“Fundar con un solo fin no es poblar, puede ser un defender o explotar que nos conduce a establecer factorías o campamentos, que meramente son de paso. El mar de la Patagonia es su suelo; elemento unificador y único acceso posible. Hay que verlo como territorio, fundarlo y habitarlo. Los canales son los valles de la Patagonia, única superficie plana. En ellos hoy se empieza a cultivar el mar. La acuicultura al igual que la agricultura, transforma al hombre nómada en sedentario, lo arraiga a la tierra mar para fundarla y cuidarla. Fundar es conjugar el ocio y el negocio y el amor por la morada y el terruño.”

Los españoles conocían esta tierra como *trapananda*, que significaba la trampa, la cárcel, el engaño, era una región desamparada. Contrariamente para los primitivos de la zona, Alacalufes, Yaganes y Onas, esta tierra no fue sinónimo de trampa y engaño, sino " Fueron libres porque se dejaron poseer enteramente por el mar..." (Ignacio Balcells, *Aysén la Carta al mar nuevo*, 1988) lo necesario para arraigarse a la tierra-mar.

En la actualidad los canales patagónicos están siendo poblados por un centenar de empresas dedicadas al cultivo acuícola, se cultiva el mar, actividad que hace que el hombre habite y trabaje en el mar, otorgándole una condición de sedentarismo.

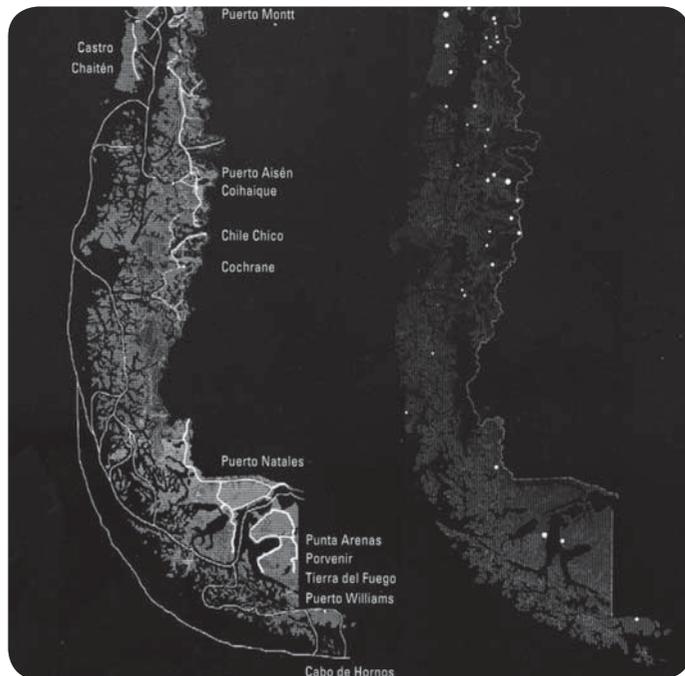


Figura 8. Densidad poblacional de la Patagonia y redes circulación
Fuente: B.Ivelic (2005) *Embarcación Amereida y la épica de fundar el Mar Patagónico*

D. TESIS POÉTICA : CHILE UN ARCHIPIELAGO

Ver a Chile como un archipiélago, es ante todo una visión poética, que trae a presencia a partir de la palabra una apertura en el modo de re-descubrir el mar y el ser americano, es una épica distinta que desvela el origen y destino del continente americano.

Según el poeta Godofredo Iommi (Iommi G. – *Elogio de la unidad discreta*) la poesía no posee ninguna materia ya que su trato no es con un lenguaje sino con la lengua misma; *"la manera de ser fundamental de la lengua, se muestra, antes que nada, en la unidad discreta, que como tal se da como elemento irreductible y presente. Dicha unidad discreta en su variedad"*.

Por esta razón le preguntamos a la poesía desde el oficio a cerca de las claves que nos permiten acceder a la esencia del destino marítimo del país. Se le pregunta a ella y a otros oficios, como unidades discretas capaces de armar un total, que nos permita comprender y desvelar la situación de Chile y acaso de América como un archipiélago, realidad por siglos inadvertida.

Es en esta visión poética; entendiendo la poesía no como un arte sino como una apertura, el filósofo alemán Martín Heidegger, cuando interpreta el verso de Hölderlin *"poéticamente habita el hombre sobre esta tierra"* (Heidegger M., *Arte y Poesía*, 1958) dice:

"La poesía no es adorno que acompaña la existencia humana, ni sólo una pasajera exaltación ni un acaloramiento y diversión. La poesía es el fundamento que soporta la historia, y por ello no es tampoco una manifestación de la cultura, y menos aún la mera "expresión" del "alma de la cultura".

Es entonces esta mirada respecto al Mar, comprender el destino de nuestro mar interior y traer a presencia el concepto de Lugar que tiene el Mar desde su palabra origen (caos – griego). El poeta Ignacio Balcells postula la tesis “Chile es un archipiélago”, desde la etimología (archi = muchos, piélagos = oceanos, mares – abismos, inmensidades) un archipiélago no es un conjunto de islas sino un conjunto de mares.. Considerando el país inserto en tres continentes: América, la polinesia y la Antártica. Chile rodeado de mares (*figura 9*). Hacia el este y el norte nuestro mar interior de América, hacia el oeste el mar Pacífico y hacia el sur el Mar nuevo de Aysén.

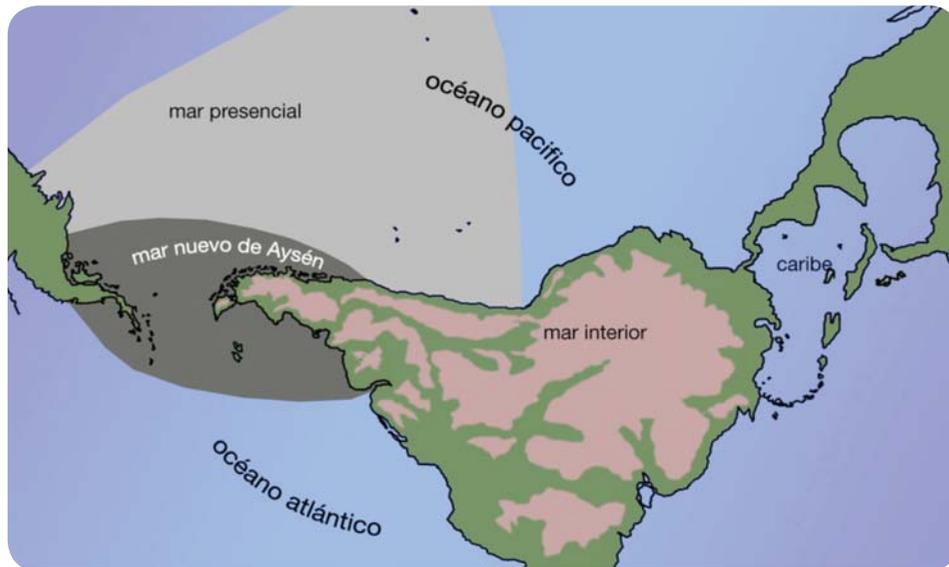


Figura 9. magen Representación gráfica con los mares de América y la situación de Chile como archipiélago.
Fuente: J.Reyes, Poética, Chile es un archipiélago

Y ante este país rodeado de mares ¿Cuál es el origen marítimo de Chile?, mirando su ubicación geográfica “rodeado de mares”, habitando el borde. Es preguntarse por el origen fundamental que es el ser americano y como esto cobra relevancia y sentido en nuestra propia existencia ¿será acaso ese su destino?, ¿Cuál es el distingo de este modo de habitar?, ¿Como se asume esta condición de país de borde?.

(varios autores, Amereida volumen II, página 8)

América no tiene pasado: no tiene historia. La historia no es historia de voluntad - “¿Cómo no creer en la voluntad?” es una pregunta que pregunta “¿cómo hacer para no creer en la voluntad? Respuesta : Sabiendo lo que es la historia o creyendo en la Musa

El Mar tiene un ritmo distinto al de la tierra. Esa es su principal diferencia. Comprender este ritmo nos lleva a entender como constituir el mar como lugar, sin quitarle las cosas que le son propias. Entonces, ¿Cuál es “el ritmo de las aguas”?, ritmo de mar o bien como le damos sentido al modo de habitar en esa continuidad tierra-mar. Esto es lo que pretende desde el oficio. Por que es desde ahí donde podemos generar lazos afectivos con el mar, generando un “lugar de encuentro”, esto porque la esencia del lugar, depende del lugar del encuentro.

(Jaime Reyes, clase poética 1er semestre, 2010)

“Esta esencia del encuentro se requiere para refundar los mares de América, encontrárselos una vez más, con una vista nueva que los invente de nuevo, que los convierta en regalo y así sean presente y disponibles. Incluso se puede pensar o creer que es posible hacer esto ‘cada vez’, reiniciar las bases y los fundamentos de nuestro conocimiento y sobretodo de nuestras leyendas. Permitirnos abandonar todo prejuicio y los supuestos ya tan antiguos que los creemos como inmodificables partes de nuestro modo de ser. Se trata de crearlos los orígenes, para que al concebir entonces a Chile como un archipiélago, sea posible plantearle un nuevo destino.”

Decir que Chile es un archipiélago, es decir que Chile entero tiene un Ritmo y un Tiempo que le son propio. ¿Qué es ese tiempo? Es la medida de los acontecimientos, no un asunto meramente lineal.

(Jaime Reyes, Una clase de Amereida, junio 2004)

“El ritmo es la manera de averiguar el modo diferente del tiempo, tomando algunas unidades discretas o tomando algunas continuidades. No hemos recogido el ritmo de las aguas, no hemos recogido el ritmo del mar, como sí lo hicieron algunos héroes, algunos de nuestros aborígenes”.

E. LA PATAGONIA OCCIDENTAL

Tradicionalmente la Patagonia chilena es una región de bosques, lagos y fiordos, en una zona montañosa de glaciación. En ella se ubica una estrecha planicie costera, grandes ventisqueros, cordilleras patagónicas, canales de tipo fiordo, archipiélagos, islas e islotes; y finalmente, las tierras de la tundra magallánica, hasta el cabo de Hornos.

También en territorios bajo administración chilena se presentan características esteparias: en el sector magallánico, en la parte norte de la isla Grande de Tierra del Fuego y en la zona en torno a Coyhaique, donde se presentan pocas elevaciones y es en general, llana o con ligeras ondulaciones morrénicas.

Los ríos patagónicos se caracterizan por sus bajas torrenciales de origen andino y por las irregularidades de sus cursos. En la Región de los Lagos se encuentran los siguientes ríos: Bueno, Puelo, Yelcho y Palena; en la Región de Aysén los ríos Cisnes, Aysén, Bravo, Pascua y el Baker, el más caudaloso de los ríos chilenos; todos ellos tienen características muy similares.

Los ríos de la Región de Magallanes son por lo general de corto desarrollo debido a la intensa acción glacial que experimentó esta región. Los más importantes son: Pérez, penitente, San Juan, Azopardo, Yendegaia, Eusebio Lillo y Gabriel

González Videla. Al sur del paralelo 47° Sur, en la cordillera de los Andes se encuentran los campos de hielo Norte y Sur.

Administrativamente incluye la Provincia de Palena en la Región de Los Lagos, la Región de Aysén, y la Región de Magallanes.

En la actualidad la región se encuentra en una disminución de la población, debido a una emigración de las familias a la ciudad, en busca de mejores oportunidades y mejorar la calidad de vida. Otra razón importante es el clima y su condición desfavorable para la agricultura, al año precipitan alrededor de 4.000 mm de agua. Muchas comunidades viven aisladas, sin un medio marítimo que los transporte.



Figura 10. Areas de la Patagonia en el extremo Sur de America.
Fuente: Wikipedia 2011.

1. Aguas interiores chilenas

Origen tectónico y glacial de los fiordos:

El movimiento tectónico de las placas ocasionó un apreciable hundimiento del borde de la placa Sudamericana, que trajo consigo una baja en el nivel de los suelos, fenómeno palpable en la fragmentación del territorio y en la invasión del mar en los sectores hundidos, generándose un sinnúmero de islas.

Otro factor fue la actividad glacial. La potente acción de los hielos esculpió profundos valles, que después del hundimiento originaron los múltiples fiordos existentes en las orillas de los canales.

La zona de los canales y fiordos australes chilenos corresponde a una de las más vastas extensiones estuarinas de nuestro planeta. Su extensión que tiene un poco más de 1.000 Km. en línea recta, posee una costa de alrededor de 84.000 Km., si se suman los contornos de las múltiples islas y penínsulas que la componen. Es decir, la zona de los canales y fiordos chilenos supera en 20 veces la longitud de Chile continental. Pese a lo extenso de la zona, hasta 1993 el conocimiento oceanográfico de la región era muy escaso y no superaba una veintena de trabajos científicos para toda esta área.

F. FIORDO COMAU [42°30'S-73°50'W]

1. Comuna de Hualaihue

El Fiordo Comau pertenece a la Comuna de Hualaihué, siendo ésta una de las 4 que forman la Provincia de Palena, la que a su vez es parte de la Región de Los Lagos. Su capital es la ciudad de Hornopirén, ubicada en el centro de la Comuna. Está localizada al sur de las comunas de Cochamó y Puerto Montt, al este del Seno del Reloncaví y la Península Huequi, al oeste de la Cordillera de Los Andes y al norte de la Comuna de Chaitén que es la capital de la Provincia.

Su capital está muy cerca del principal centro poblado regional (Puerto Montt a 100 kms. de Hornopirén), pero separado por el Estuario del Reloncaví, lo que significa cruce marítimo, ya que para acceder por tierra se debe pasar por las comunas de Puerto Varas y Cochamó lo que alarga en demasía el trayecto.

Longitudinalmente es atravesado por la Carretera Austral, la que une sus principales centros poblados (Hornopirén y Contao), y otros de menos tamaño como Cholgo, El Manzano y Pichicolo, pero en el lado poniente no hay ruta, allí se encuentra localizada la mayor parte de la población, cuyos habitantes tienen un sistema de transporte precario.

Esta situación hace que una de las principales características de Hualaihué sea el aislamiento de sus habitantes, ya sea por la falta y la calidad de los caminos, el tiempo que demora ir de un lugar a otro, la falta de medios de transporte o la calidad de su mantención. Pasar de ser un territorio comunicado sólo por mar, antes de la construcción de la Ruta Austral, a ser un territorio comunicado por tierra no ha beneficiado a todos los habitantes. (fuente: Plan de desarrollo Comunal, Comuna de Hualaihué, 2007 - 2012)

Hualaihué ocupa poco más del 4% de la superficie de la Región y tiene menos del 1% de la población regional. Es una comuna eminentemente rural (57%), con predominio de la población masculina (tasa de masculinidad 112 %). (fuente *Subdere*)



Figura 11. Mapa de ubicación del fiordo Comau en América
Fuente: Egidio Jeria, Tesis Sistemas de accesos y propulsión para el desembarco en todo tipo de orillas

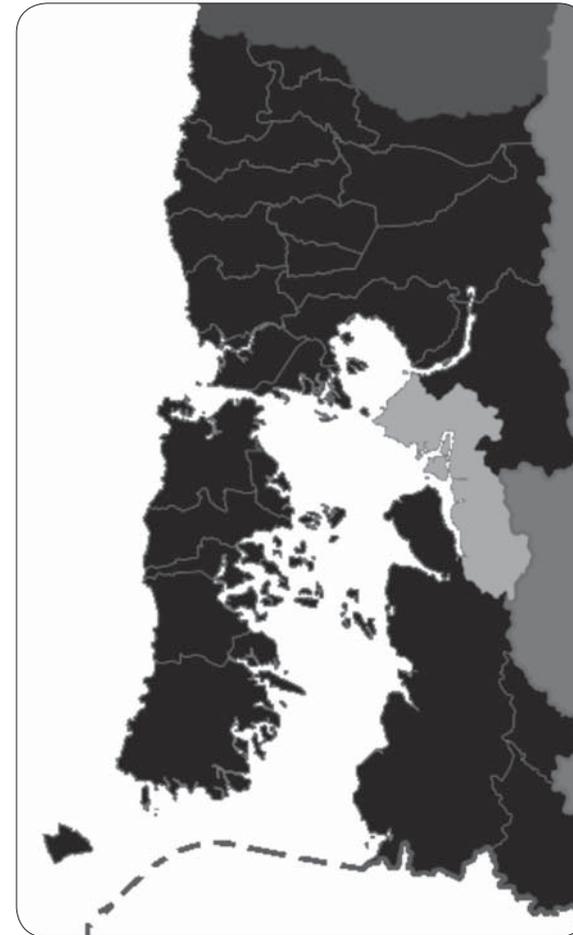


Figura 12. En rojo Comuna de Hualaihué en la Región de los Lagos
Fuente: Wikipedia, intervenido. Egidio Jeria, Tesis Sistemas de accesos y propulsión para el desembarco en todo tipo de orillas

2. Fiordo Comau

El Fiordo Comau es parte de una falla estructural longitudinal de 68 km que se extiende de Norte a Sur. Las montañas que rodean al fiordo se elevan a una altitud de 2.000 mt, mientras que la máxima profundidad del agua es de 500 metros. El paisaje se caracteriza por laderas con fuertes pendientes, tanto por encima como por debajo del nivel del mar. La costa es muy estructurada y casi todos los tipos de sustratos están representados: marismas de lodo, playas de arena, playas de ripio, playas de bolones y costa rocosa en todas las inclinaciones. El último tipo de costa caracteriza la mayoría de la ribera.

El fiordo tiene gran afluencia de agua dulce con un promedio anual de lluvias que sobrepasan los 6 metros. El clima es del tipo templado anual de temperaturas de 10,5°C (50,9°F). En días despejados la fuerte radiación solar refleja la latitud de 42° Sur. Un bosque tupido siempre mezclado con coníferas cubre las paredes del fiordo.

El agua del Fiordo se caracteriza por la presencia de una capa superficial de salinidad baja que se puede extender por más de 8 metros en profundidad y puede alcanzar salinidades por debajo del 10%. En combinación con una amplitud de marea máxima de 7,5 metros, los primeros 15 metros se encuentran bajo más o menos frecuente influencia de aguas de baja salinidad. Por esto, las comunidades benthicas en los primeros 15 metros son en general más pobres en diversidad de especies y muy distintas de las que se encuentran más abajo. Fuertes patrones de zonificación están bien ejemplificados a través de claras bandas horizontales. La salinidad debajo de los 18 metros es constante de 32%.

3. Conectividad

a) Transporte Terrestre

El transporte en la comuna se realiza por dos vías: terrestre y marítimo. La infraestructura terrestre no llega a todas las comunidades y presenta dificultades en su estado actual al estar en deterioro, el sistema de transporte es escaso, deficiente y de mala calidad, no respondiendo a los requerimientos de los vecinos. Esta situación hace que la Comuna esté aislada, a pesar de su cercanía a Puerto Montt, y que su actividad económica se vea limitada por las dificultades de acceder a la demanda. La orientación del transporte de pasajeros actual es Hornopirén, por un lado, y Puerto Montt por el otro.

El mal estado de los caminos atenta contra el transporte de carga, ya que dificulta la llegada a los centros de desembarco, encarece el costo del flete y deteriora la carga.

b) Transporte Marítimo

Desde Puerto Montt, la vía marítima es principalmente el medio de transporte que se utiliza para acceder a la comuna (figura 13), a través de transbordadores que arriban permanentemente a Puelche o en la época estival a Hornopirén y conectan con Chaitén (fuente: Plan de desarrollo Comunal, Comuna Hualaihué, 2007 - 2012, pag. 10).

El transporte marítimo es el medio de conexión habitual para la gente que vive en las islas o en sectores continentales que aún no tienen acceso a caminos. Durante los últimos meses se ha mejorado el servicio con la entrada en circulación de embarcaciones municipales, pero aún los intervalos de recorrido son muy amplios y poco funcionales a los requerimientos de la gente. La carencia de rampas y la existencia de otras que no pueden utilizarse con marea baja, limita que este tipo de transporte se haga de forma masiva por lo que los habitantes

de las localidades que lo utilizan tienen grandes dificultades para acceder a los centros urbanos.

Las embarcaciones existentes son de uso particular y de baja velocidad lo cual hace que los tiempos de navegación sean más largos. La infraestructura portuaria es muy precaria y en la mayoría de los poblados no existen instalaciones apropiadas para el arribo de embarcaciones.

Las localidades del fiordo son: Hornopirén, Cholgo, Pichanco, Quiaca, Puerto Bonito, Telele, Huinay, Leptepu y Vodudahue.

El principal problema que tienen estas comunidades es la falta de conectividad, tanto vía terrestre como marítima.

Actualmente se encuentra una embarcación de transporte público realizando viajes cada dos veces por semana a lo largo del fiordo; que si bien supe la carencia de conectividad medianamente (*figura 13*); ésta es lenta, no se puede utilizar en emergencias, el desembarco es inadecuado para personas con movilidad reducida y sin capacidad para traslado de cargas mayores. Esto sumado a la inexistencia de infraestructura portuaria, convierte la maniobra de desembarco en una situación de peligro para los pasajeros y para la propia embarcación

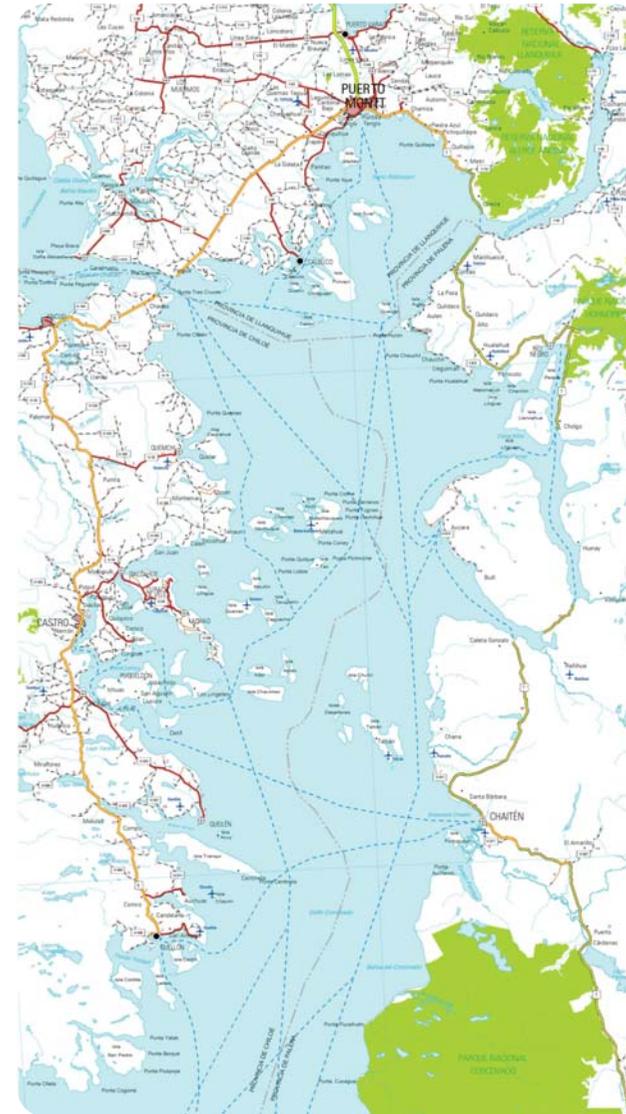
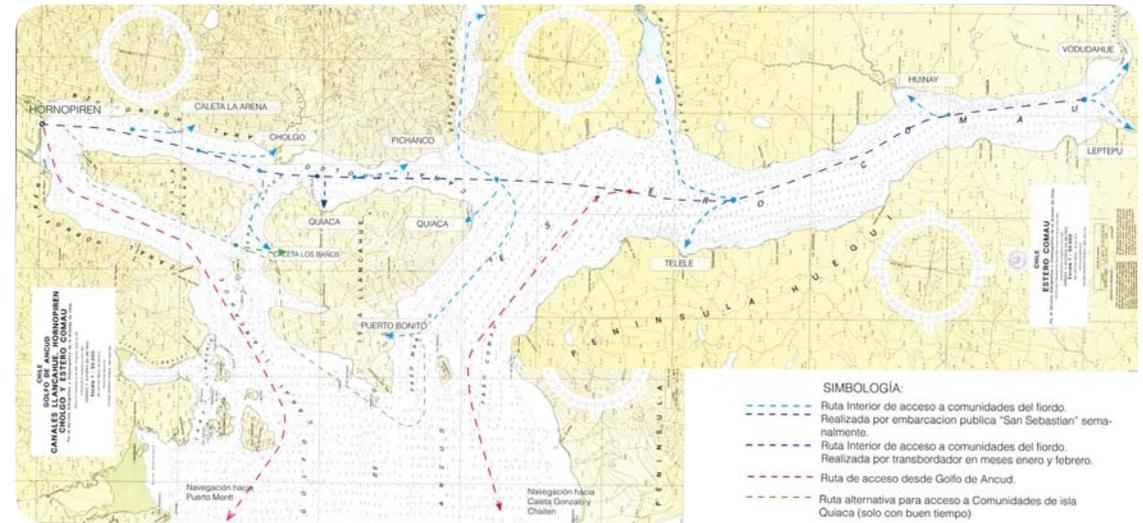


Figura 13. Rutas de acceso desde Puerto Montt
Fuente: MOP



4. Condición oceanográfica del fiordo Comau

El Fiordo Comau se caracteriza por poseer diferencias de densidad vertical muy amplias; los gradientes verticales están dentro de los más pronunciados que se encuentran. Se pueden distinguir tres diferentes capas:

4.1 Una capa superficial, generalmente no mayor a 10 metros de profundidad, con estratificación interna que depende del ingreso reciente de agua dulce, calentamiento y enfriamiento local y mezcla por los vientos. La salinidad de esta capa encuentra su mínimo en la cabeza del fiordo, aumentando gradualmente hacia la boca. La variación temporal de las fuerzas locales de viento pueden alterar la profundidad de la capa superficial cerca del final interior hasta en varios metros. Estas perturbaciones se propagan como ondas internas hacia la desembocadura.

4.2 Las aguas profundas tienen una temperatura de alrededor de 11° C y una salinidad superior a 32 ppm similar a la del agua fuera del fiordo. Considerando que la profundidad a lo largo de todo el fiordo excede los 400m, esta es la capa de mayor volumen de agua dentro del fiordo. En esta masa de agua las variaciones longitudinales y corrientes son muy reducidas. En casos excepcionales las mareas provocan corrientes muy considerables. En el 2004 una alta marea y vientos de más de 100 km/h arrastraron las jaulas de salmones ubicadas en el poblado de Porcelana, hundiéndolas en aguas más profundas.

4.3 La circulación estuarina es característica de una estructura vertical de doble celda, donde el encuentro de agua dulce proveniente de los ríos con agua salada oceánica, causa que el agua dulce menos densa, fluya cerca de la superficie hacia la boca del estuario. Bajo esta capa, se desarrolla un flujo más denso de dirección contraria, conocido como circulación estuarinas o gravitacional y corresponde a una circulación de estado estacionario.

La circulación estuarinas asume un movimiento promedio lineal y estacionario, donde las fuerzas involucradas en el balance de movimiento a presión a lo largo del estuario, son el gradiente de presión y fricción. Algunos agentes que modifican la circulación estuarinas son la rotación de la tierra, corrientes de marea, batimetría, línea de costa, forzamiento atmosférico y descargas de ríos, entre otros.

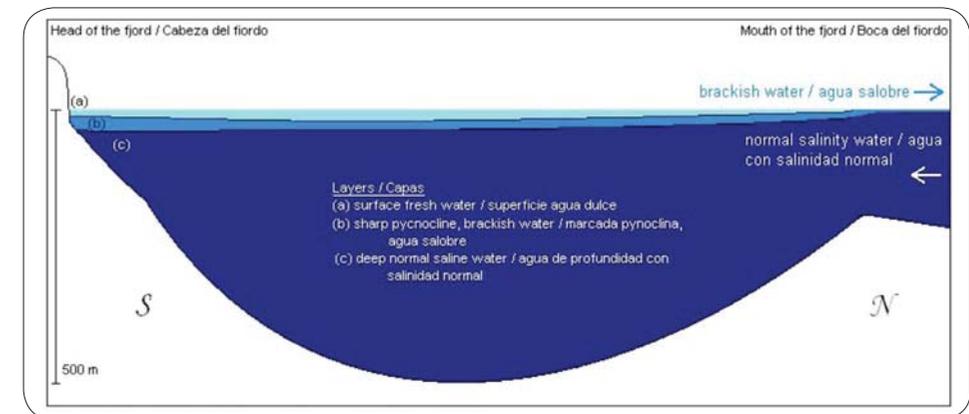


Figura 16. Pesquema simplificado del movimiento de agua en el Fiordo Comau.
Fuente: centro Científico Huinay.

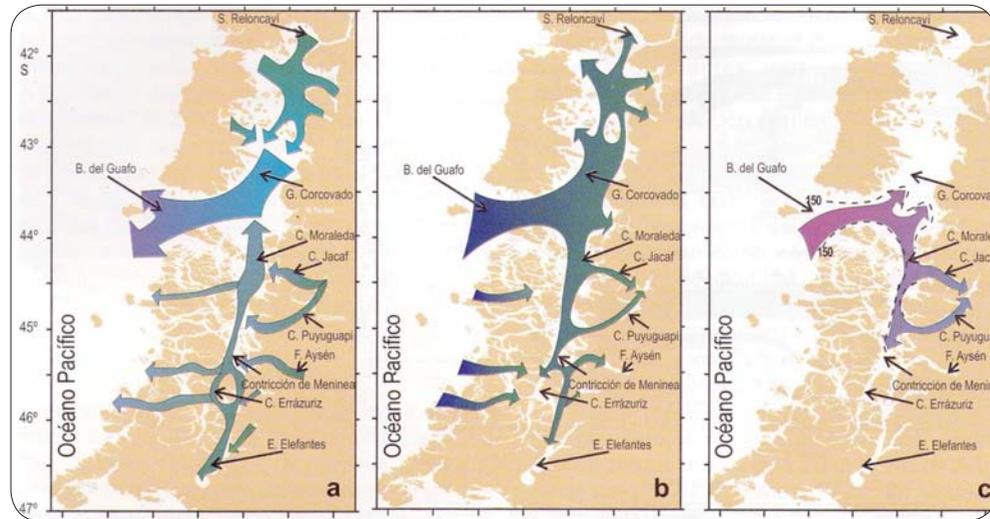


Figura 17. Modelo esquemático de la circulación horizontal a) nivel superficial (0-30 m) ; b) nivel intermedio (-30 -150 m) ; c) nivel profundo (150 m al fondo) Fuente: Sievers H.A. y Silva N. Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos 2006.

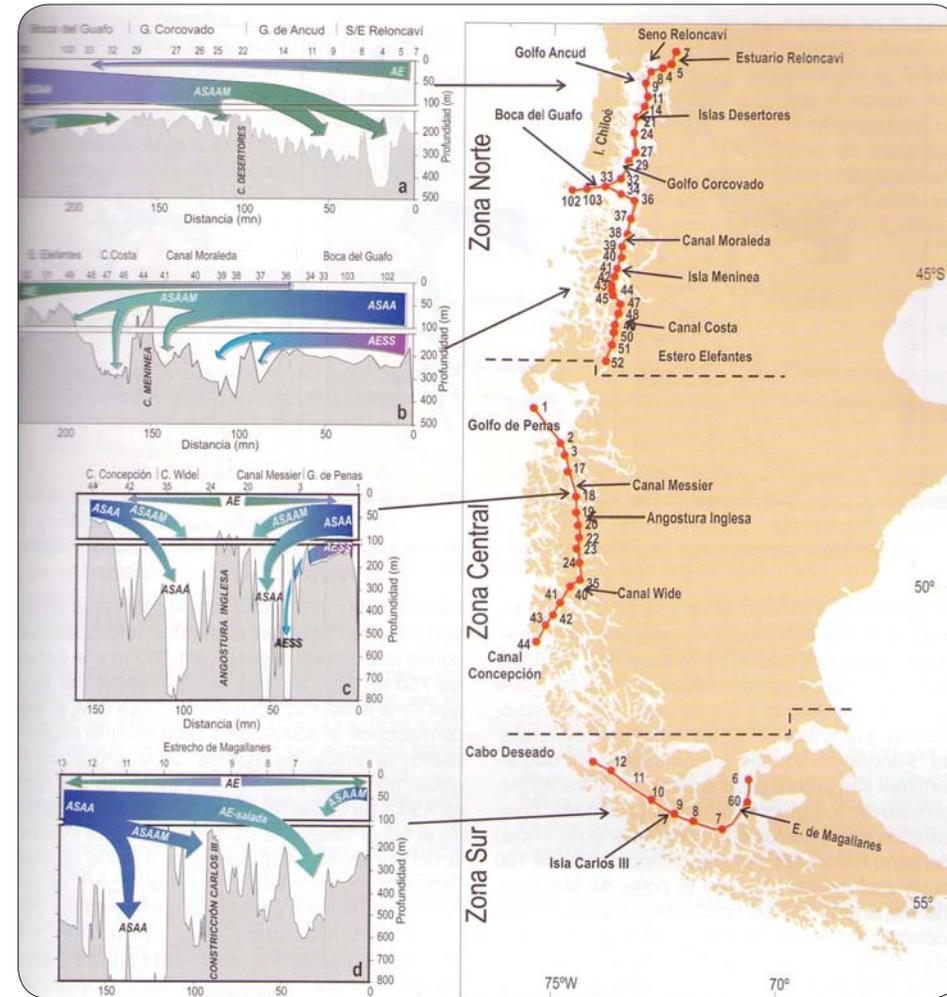


Figura 18. Modelo esquemático de la circulación vertical a) boca del Guafo a Estuario Reloncaví; b) boca del Guafo a estero Elefantes; c) golfo de Penas a canal Concepción; d) estrecho de Magallanes. Fuente: Sievers H.A. y Silva N. Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Montt a Cabo de Hornos 2006

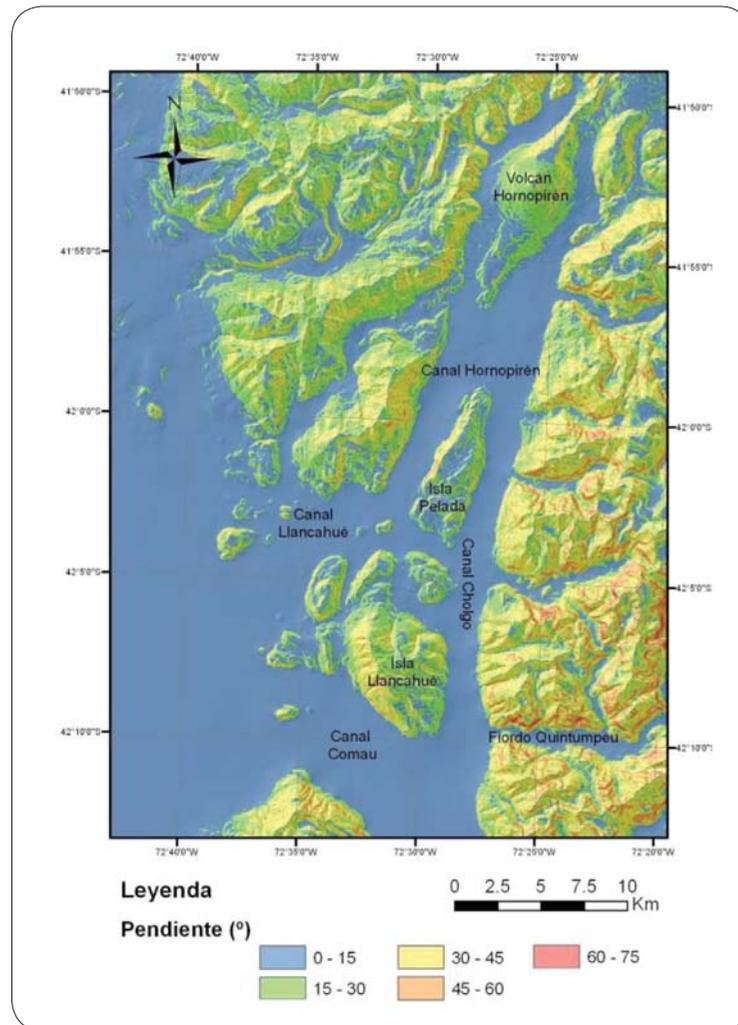


Figura 19. Mapa de pendientes. Fuente: María Náquira Bazán, 2009. Universidad de Chile. Depto de Geología.

5. Geomorfología costera del fiordo Comau

El fiordo Comau se encuentra entre el lado de la península Huequi y la costa continental oeste, representando una extensión del mar de 46 km de largo, variando en su ancho de 1 a 3 km. Corre principalmente de Sur a Norte, girando hacia el oeste en el canal Comau donde se conecta con el Golfo de Ancud.

En Promedio de profundidad del fiordo es mayor a 250 m, con un máximo de 490 m en su centro. En la boca de las profundidades y sin similares a las del Golfo de Ancud adyacente.

Aparte de las que se encuentran en la boca de k canl Comau, no hay islas en el interior del Fiordo. Tampoco existen arrecifes o bancos en el interior, ni siquiera cerca de la costa. En general, la línea costera sobre el mar de este estuario aumenta en altitud mas de 1900m. Esta batimetría es continuada bajo agua, con muros empinados que rápidamente aumenta de profundidad. Los constate acantilados que bordean son ocasionalmente interrumpidos por barrancos o valles con una pequeña bahía producida por el flujo de un estero o río caudaloso.

En la *figura 20*, se observa que las áreas más profundas (mayoras a 300 m de color azul)se localizan entre el Seno de Reloncaví y el golfo de Ancud, hasta la latitud del estero Reñihue.Estas áreas áreas tienden a formar canales o depresiones angostas con direcciones aproximadas NW-SE (*fig 21*).

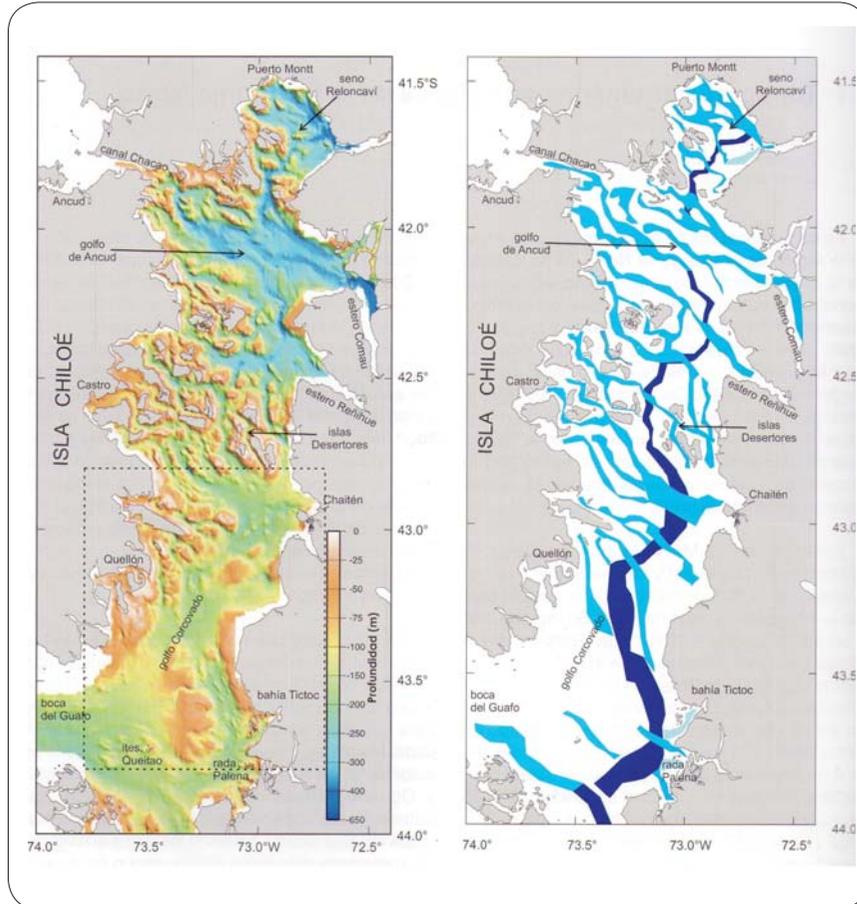


Figura 20. Izquierda. Topografía submarina del área entre Puerto Montt y el golfo Corcovado, construido a partir de información batimétrica monohaz y multihaz.

Derecha. Mapa del área entre Puerto Montt y el golfo Corcovado, que indica los principales sectores de depresiones submarinas. En azul oscuro: depresión longitudinal, en celeste: depresiones oblicuas.

Fuente: Sievers H.A. y Silva N. *Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas , Puerto Montt a Cabo de Hornos 2006*

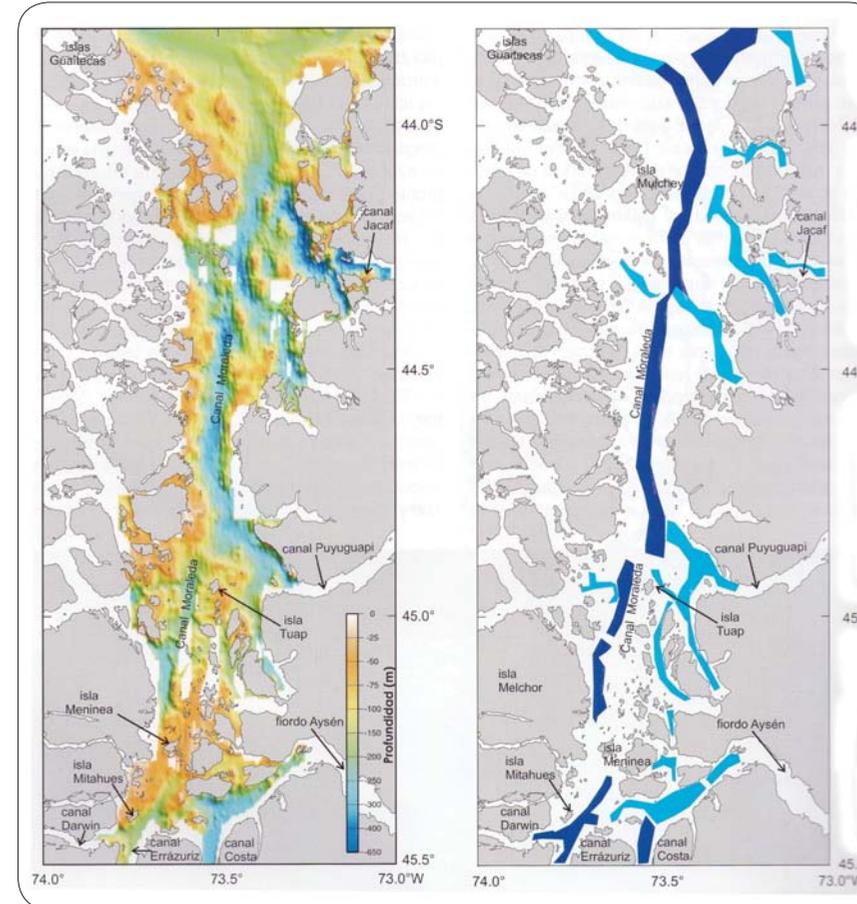


Figura 21. Izquierda. Topografía submarina en el área del canal Moraleda, construido a partir de la información batimétrica monohaz y multihaz.

Derecha. Mapa del área del Canal Moraleda, que indica los principales sectores de depresiones submarinas. En azul oscuro: depresión longitudinal, en celeste: depresiones oblicuas.

Fuente: Sievers H.A. y Silva N. *Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas , Puerto Montt a Cabo de Hornos 2006*

6. Mareas corriente y marejadas del fiordo Comau

En general, se considera que la onda de marea en estuarios recibe su energía directamente del océano exterior, siendo de menor importancia el efecto generador de marea que ejerce el sol y la luna en aguas interiores, al considerar el menos volumen de agua estuarina con relación al del océano. A su vez, la onda de marea se propaga a una velocidad directamente proporcional a la profundidad sobre la cual se desplaza, relación que experimenta ligeras modificaciones en ambientes someros, donde la amplitud de onda es comparable a dicha profundidad.

Las mareas en el estuario Comau son muy variables. La amplitud diaria puede variar de un máximo de 7 metros a un mínimo de 2 metros en un mes, según la fase lunar. Esto permite a los lugareños, entre otras cosas, encallar y flotar sus botes fácilmente. Además, las aguas cubren y descubren grandes porciones de la línea costera, creando una gama muy particular de organismos adaptados a cambios ambientales extremos.

Las corrientes causadas por el oleaje tienen escaso efecto, variando en velocidad usualmente de uno a dos nudos. Durante los meses de invierno, la corriente saliente puede aumentar levemente en intensidad, como resultado del aporte de agua dulce desde los ríos y canales que entran en el brazo este del estuario.

En situaciones de tormenta excepcionales se presentan oleajes intensos con olas de hasta 3 metros, principalmente entre los canales Cahuelmó y Quintupeu. Con buen tiempo las marejadas desde el mar abierto son casi inexistentes debido tanto a la interferencia de la isla aledaña de Chiloé como a la orientación del Fiordo Comau. Las aguas son normalmente tranquilas, con la sola interrupción de la presencia de olas de pequeña altura y largo causadas por el viento. Éstas se producen principalmente por los vientos orográficos encauzados por las empinadas paredes rocosas del fiordo. Ocasionalmente, estos vientos

orográficos pueden golpear la zona con gran violencia y producir riesgo para las embarcaciones menores.

(fuente tabla de mareas, Capitanía de puerto Hornopiren y Centro de investigación Científica San Ignacio del Huinay)

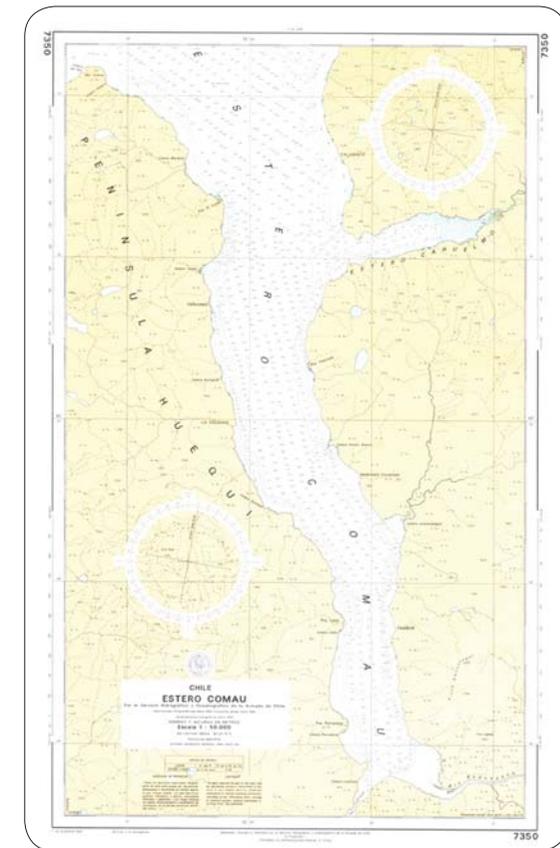


Figura 22. Batimetrías Fiordo Comau.
Fuente: Batimetrías SHOA

G. PRIMEROS NAVEGANTES DE LA REGION AUSTRAL

En los canales australes habitaron distintos grupos indígenas como los Chonos, kawéskar, yámanas, selk'nam y aónikenk.

El territorio austral de Chile puede dividirse en dos grandes áreas geográficas con características bastante diferenciadas. Por un lado está el húmedo mundo de los archipiélagos y canales que se extiende desde la isla de Chiloé hasta el Cabo de Hornos; una tierra cubierta de espesas selvas y cuyas precipitaciones pueden llegar a superar en algunos casos los 5000 mm anuales. Ese mundo, de una belleza singular y esencialmente acuático, estuvo habitado por pequeñas bandas de cazadores-recolectores que deambulaban en canoas por el laberinto de canales en busca del sustento, constituido básicamente por la caza de lobos marinos, aves, peces y mariscos.

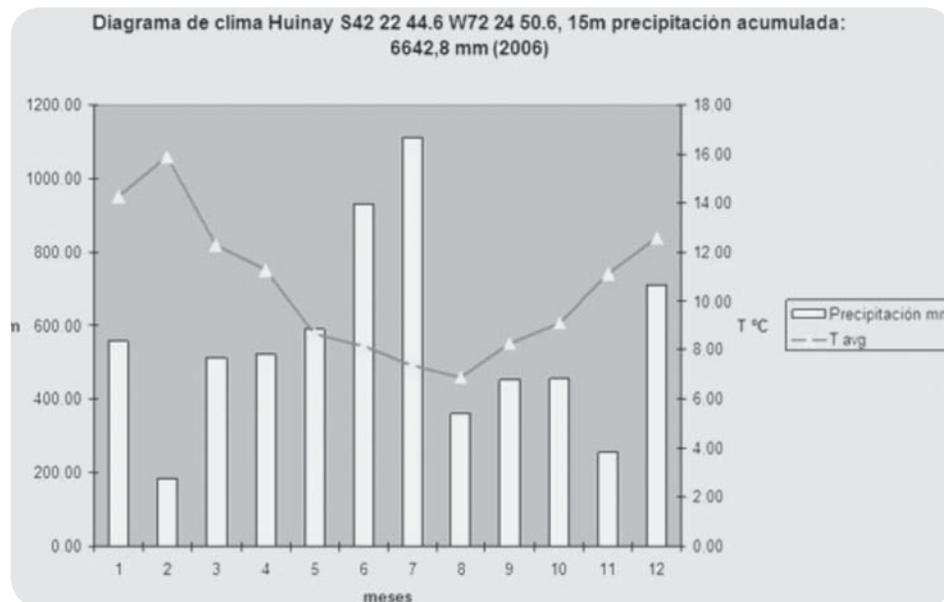


Figura 23. Gráfico de precipitaciones y temperatura para el Fiordo Comau. Fuente: Resumen de Pluviometría. Centro de Investigación Científica San Ignacio del Huinamy. 2006.



Figura 24. Distribución de las etnias en la zona austral. Fuente: Culturas tradicionales. Patagonia- Fin de un mundo – Los selkman de Tierra del Fuego 2002.

Los pueblos de los canales australes estaban divididos en tres grandes grupos étnico-lingüísticos: los chonos, que habitaban las islas situadas entre el archipiélago de Chiloé y la península de Taitao, Organizados en pequeños grupos, viajaban sobre canoas de tablas cosidas llamadas dalcas (figura N°), dedicándose a la caza de lobos marinos, peces y aves, así como a la recolección de mariscos, labor que realizaban las mujeres. Tuvieron contactos culturales con sus vecinos huilliches de la isla grande de Chiloé e incluso, en la zona sur de la isla se mezclaron con éstos formando un grupo mestizo que los huilliches denominaban payos. Los kawésqar, entre el Golfo de Penas y el Estrecho de Magallanes, -mal llamados alacalufes por muchos estudiosos-, siempre arriba de su hallef (canoa), recorriendo lugares donde hubiera abundancia de mariscos o donde se pudiera cazar lobos marinos o huemules. Los campamentos que instalaban en lugares abrigados de la costa eran precarios, compuestos de chozas de armazón de ramas cubiertas de cuero de lobo. Los yámanas, habitantes de las islas al sur de la Tierra del Fuego, fueron la etnia más austral del mundo. Cazadores-recolectores marítimos, pasaban gran parte de su vida arriba de su anan (canoa de corteza de árboles) o en pequeños y precarios campamentos de chozas de pieles y armazón de palos a orillas del mar. El hábitat de los yámana eran los canales ubicados al sur de la Tierra del Fuego, y tenían contactos culturales, no muy pacíficos, con los kawésqar y con los selk'nam.

En la región del Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego el paisaje cambia abruptamente para dar paso a extensas llanuras de coirón y gramíneas, hábitat de camélidos como el guanaco, pequeños roedores y ñandúes. En este mundo de inmensas planicies habitaban pueblos de gran estatura y contextura robusta, organizados en bandas de cazadores-recolectores sobre la base de grupos de parentesco sanguíneo. Entre el río Santa Cruz y el estrecho de Magallanes vivían los aónikenk, el grupo más austral de los tehuelches.

En las planicies de la Tierra del Fuego habitaban los selk'nam, Llamados onas (hombres del norte) por sus vecinos yámana, los selk'nam estaban divididos en dos grandes grupos: las tribus de las planicies del norte de la Tierra del Fuego, cazadores de cururos y ñandúes, y las de la zona montañosa del sur de la isla. En el extremo sudoriental de Tierra del Fuego vivía otra etnia, los Haush, que presentaban numerosas similitudes culturales con los selk'nam. La etnia tuvo un trágico final al ser exterminado por los colonos que se instalaron en la isla a fines del siglo XIX, en el período de auge de las grandes estancias ovejeras.

1. Una tecnología adaptada al medio

Los pueblos Chonos, Kawésqar y Yámanas, compartían una cultura trashumante, caracterizada por el desarrollo de tecnología naviera que permitió habitar una zona compleja y hostil.

Las etnias Kawésqar y Yámanas poblaron desde remotos tiempos (5.000 AC) la vertiente insular occidental de Magallanes. Estos pueblos nómades

desarrollaron una técnica de construcción de embarcaciones que el antropólogo Joseph Emperaine en su libro “Los Nómades del Mar”(Joseph Emperaire, “Los Nómades del Mar”, LOM ediciones, Santiago 2002), señala con precisión, basándose en diversas descripciones de viajeros efectuadas entre los siglos XVIII y XIX. Según esta investigación, los pueblos originarios que poblaron las costas de la región más austral de Chile, desarrollaron dos tipos de embarcaciones: canoas de corteza cocida y canoas labradas de troncos enteros.

Como descripción general, las canoas más antiguas desarrolladas por estos pueblos, eran de corteza de ciprés y cocidas con briznas vegetales, siendo

estructuradas mediante varas de madera del mismo árbol, dispuestas a modo de esqueleto. Posteriormente, la embarcación era calafateada con una mezcla de barro y otros materiales. A veces, a esta nave se le incorporaba un mástil

del cual colgaban una piel de foca a modo de vela. Este frágil ingenio técnico permitió a estas etnias, desplazarse a través de grandes extensiones de un territorio marcado por un clima agresivo que determina difíciles condiciones de navegación. La construcción de canoas de corteza desapareció hacia 1925, siendo reemplazada por la canoa labrada de un solo tronco. Esta última tipología sólo fue posible de ejecutar, mediante herramientas metálicas introducidas por el hombre occidental.

Se puede deducir, del estudio realizado por Emperaine, que el desarrollo de la técnica de construcción de canoas de estos pueblos, es el resultado de una integración de técnicas pertenecientes a las tres culturas integrantes de la "cosmovisión canoera austral" (*Chonos, Kawésqar y Yámanas*), como lo demuestra la presencia de naves mixtas entre "dalca" (*La "dalca" es una histórica embarcación construida con tablas labradas y cocidas, realizada por la cultura "Chona". Esta cultura nómada, extendía sus viajes entre el archipiélago de Chiloé y el Golfo de Penas, desapareciendo de los registros de viajeros y colonizadores hacia el siglo XVIII.*) y canoa de corteza encontradas en los canales magallánicos hacia el siglo XIX.

Los pueblos nómades que poblaron el área comprendida entre el archipiélago de Chiloé y el Cabo de Hornos, desarrollaron una técnica constructiva de embarcaciones livianas que se nutrió de los escasos recursos materiales de los cuales disponían y que permitió extensos viajes que permitieron la ocupación de una zona hostil para asentamientos permanentes. La coherencia y adaptabilidad que este tipo de artilugios navieros determinó la sobrevivencia de este grupo durante miles de años, desarrollando una cultura nómada profundamente ligada al mar y cuya esencia parece trascender al observar los asentamientos esporádicos y las migraciones continuas en busca de mejores zonas de extracción, que caracterizan el habitar de los pescadores artesanales que pueblan, hoy en día, el espacio insular de la Patagonia.

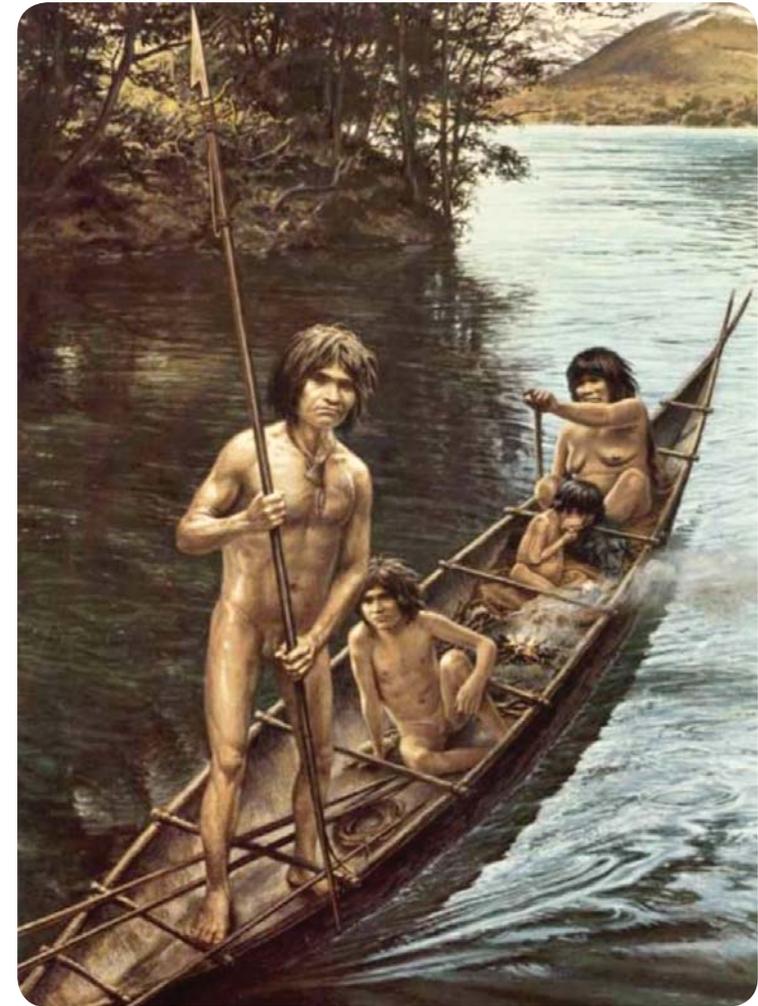


Figura 25. Familia Yamana en su anán. Fuente: *Aborígenes australes de América/ilustraciones Eduardo Armstrong 1975 –pag 63 colección Biblioteca Nacional.*



Figura 26. Kawéskar cazando un huemúl. Fuente: *Aborígenes australes de América*/ilustraciones Eduardo Armstrong 1975 –pag 43. Colección Biblioteca Nacional.



Figura 27. Construcción de una canoa, hacia 1945. Fuente: *Los nómades del mar* / por Joseph Empeaire : Eds. Univ. de Chile, 1963. [15] p. de láms. Colección Biblioteca Nacional.

Los pueblos nómades que poblaron la zona de los canales entre Chiloé y el Cabo de Hornos, desarrollaron una técnica constructiva para embarcaciones livianas basada en los escasos recursos que podían obtener de la zona. Estas embarcaciones fueron las que posibilitaron su transporte y asentamiento itinerante en las playas aledañas a las desembocaduras de ríos y posibilitaron grandes desplazamientos por zonas marítimas de condiciones hostiles. Los primeros habitantes de la zona austral convivieron con el mar, teniendo una relación directa con su medio. Para el poeta Ignacio Balcells en su libro "Aysén, carta del mar nuevo" la relación de los indígenas con el mar era:



Figura 28. Hombres selk'nam pintados con tari, dibujos totémicos usados en la danza del Kewánix. Fuente: *Hombres primitivos en la tierra del fuego de investigador a compañero de tribu* Martin Gusinde- 1951- Colección Biblioteca Nacional.

"Para chonos y Onas Aysén no fue trampa ni cárcel si vivieron en esta región por siglos, su acuerdo con la naturaleza tiene que haber sido, como el de cuando habitó la heterogeneidad del globo, uno en que fueron libres. Desnudos y libres, frugales y libres, trashumantes y libres. ¿De donde les vino esa libertad? Lo poco que sabemos de ellos, y que nos ha llegado a través de testimonios adulterados por prejuicios del hombre blanco, me permite dar una sola respuesta a tal enigma: los chonos vivieron libres en Aysén porque se dejaron poseer enteramente por el mar."

H. EMBARCACIONES DE LA REGION AUSTRAL

La construcción de embarcaciones en la región de Chiloé al Sur, responde a una tradición, que toma la madera como principal recurso. Desarrollando un modo de construir que le es propio, donde los "carpinteros de rivera" responden a las solicitudes a marítimas a partir de la abundancia del recurso forestal.ç

(Navegando en tierra firme, notas sobre carpintería de rivera, Carmin Rodriguez S., 2007 pag 33)

"El oficio de carpintería de ribera exige manos diestras en el trabajo con madera: precisión de las piezas talladas y conocimiento de técnicas especializadas. A diferencia de la construcción de embarcaciones de metal, destinadas a naves de mayor calaje, la carpintería de ribera no requiere de una planimetría que establezca una exactitud milimétrica en la elaboración de sus componentes otorgando, de esta forma, un espacio a lo fortuito, expresado en espontáneas modificaciones que escapan del control ingenieril: es la posibilidad de crear construyendo. Ninguna nave de un carpintero de ribera es igual a otra... aunque haya sido realizada con la misma sabiduría artesanal. El maestro palpa y toca las superficies, afina cortes y adosa estructuras en un diálogo cercano con el material y en el resultado final de la obra se lee la huella irreplicable del trabajo manual."

(Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico – B.Ivelic .2005)

“La ecuación de estas embarcaciones es de acuerdo a la realidad del lugar, con materiales que proporciona el bosque, en este caso la madera. Con gran dominio de herramientas manuales, capacidad geométrica y de notables soluciones constructivas. Embarcaciones que no requieren matrices ya que las cuadernas son las plantillas y el ojo diestro va corrigiendo la exactitud de la forma. En caso de alguna avería durante la navegación, se cambia la pieza dañada por otra que se extrae del bosque, no importando donde se encuentre la embarcación, se entiende que dentro de la región patagónica”.

Las embarcaciones se clasifican en tres tipos, según su autonomía, potencia, seguridad y equipamiento electrónico:

- Embarcaciones de mar protegido (grado A)
- Embarcaciones de mar semi-abierto (grado B)
- Embarcaciones de mar abierto (grado C)

En la clasificación de mar protegido (embarcación tipo A), se encuentran los chalupones, que se desplazan en distancias no mayores a 60 millas, una eslora entre 7 y 10 metros, con capacidad para 8 ó 9 pasajeros, al descubierto, y la carga hasta 500 kg. Su habitabilidad consiste en una caseta protegida de la lluvia, con capacidad para 3 a 6 personas. Normalmente el motor está fijo con el conjunto eje, hélice y timón. también se usan motores fuera de borda, que se instalan en un hueco protegido en la popa.

Las cualidades marineras del casco chilote son las siguientes: gran estabilidad por ser relativamente plano el casco; cala poco; lo que permite navegar en bajas profundidades; muy maniobrables; con un timón calculado pueden girar casi 180°; de quilla plana pueden fondear en la playa, descansando en la quilla lateral y allí pueden ser pintados o reparados, no requiriendo de astilleros.

Las embarcaciones de mar semi-abierto, tienen radios de acción que se encuentran entre Chiloe insular y Chiloé continental, con posibilidad de navegar en mar semi-abierto, sin temporales. Embarcaciones para el transporte de cargas medianas o diseñados para el transporte de pasajeros. Durante las temporadas de verano sin utilizados para el paseo de turistas.

Las embarcaciones de mar abierto, son barcos que superan los 17 mts de eslora, con instrumental de navegación y cuya potencia de motor tiene una reserva suficiente para permitir la navegación en mar protegido y también en mar abierto. La ruta de navegación en puerto Chacabuco: Potencialmente estos barcos cruzan el Golfo de Penas, principal obstáculo a la continuidad de navegación, sin embargo, estas embarcaciones no realizan viajes mas lejos del Golfo, pues no existen poblados o ciudades para el intercambio. Tampoco existen puertos de abastecimiento de combustible para continuar la navegación.

Las embarcaciones de mar abierto con las que pueden navegar en mares de ola corta y tienen gran estabilidad en condiciones de inclemencia climática permanente, en las que debe desarrollar su faena.

1. Tipos de embarcaciones y elementos de habitabilidad

El diseño y la habitabilidad de las embarcaciones responden a los diferentes usos a las que son concebidas y al lugar de navegación.

Las solicitudes tomadas por el armador consideran la construcción de las diferentes áreas de servicios y distribución de sistemas: espacios principales, accesos, áreas estancas, sistemas, zonas de guardado, etc.

La distribución de los espacios contempla la cantidad de pasajeros, carga y las relaciones entre las distintas áreas con respecto a los accesos, a cubierta, a las zonas de estar, de descanso y de servicios.

El estudio plantea una clasificación, que es una invención para llegar a entender como se originan y desarrollan las embarcaciones desde el punto de vista de la habitabilidad (fuente: E.Jeria, Tesis sistemas de acceso y propulsión para el desembarco en todo tipo de orillas 2010).

2. Clasificación de los espacios de habitabilidad:

Para poder entender el sistema de habilitación de una embarcación de esta zona, ya sea de transporte o de pasajeros, vamos a determinar algunas clasificaciones a partir del uso del espacio de la tripulación a bordo en: espacios comunes, individuales y espacios de servicio:

a. Espacios Individuales:

compartimentos de uso personal, por ejemplo los camarotes.

b. Espacios Comunes: Son usados por varias persona a la vez, por ejemplo comedores, hall, salas.

c. Espacios de Servicio: Son espacios en que se desarrollan las actividades de la tripulación respecto a la navegación del barco y a la atención de pasajeros. Se Agrupan en cocina, bodega, lavandería, secadero, talleres, sala de maquinas, electricidad.

Se señalan también la ubicación de los espacios que hacen posible el funcionamiento y la vida a bordo de la embarcación: Puente de mando, camarotes, cocina, cubierta (sollados), bodegas, sala de máquinas, accesos, libertad de los accesos, conectividad de accesos.

Espacios de guardado:

- Áreas de guardado de Carga
- Áreas de guardado individual Pasajeros
- Áreas de guardado de elementos de servicio de la embarcación (pañol).
- Áreas de elementos estancos

La importancia de su ubicación con respecto a la macro habitabilidad y centro de gravedad, y su relación con respecto al uso del volumen ocupado (estanqueidad de aguas, bodegas, estanque de petróleo, etc.)

Ejemplo 1: Yate Crucero español “haddork” tipo tornado

Eslora total: 9,3 (m)

Manga: 2,96 (m)

Puntal: 1.9 [m]

Calado medio: 0.4 [m] sin contar orza de 1.7[m]

Cantidad de Pasajeros: 6

Quillote fijo

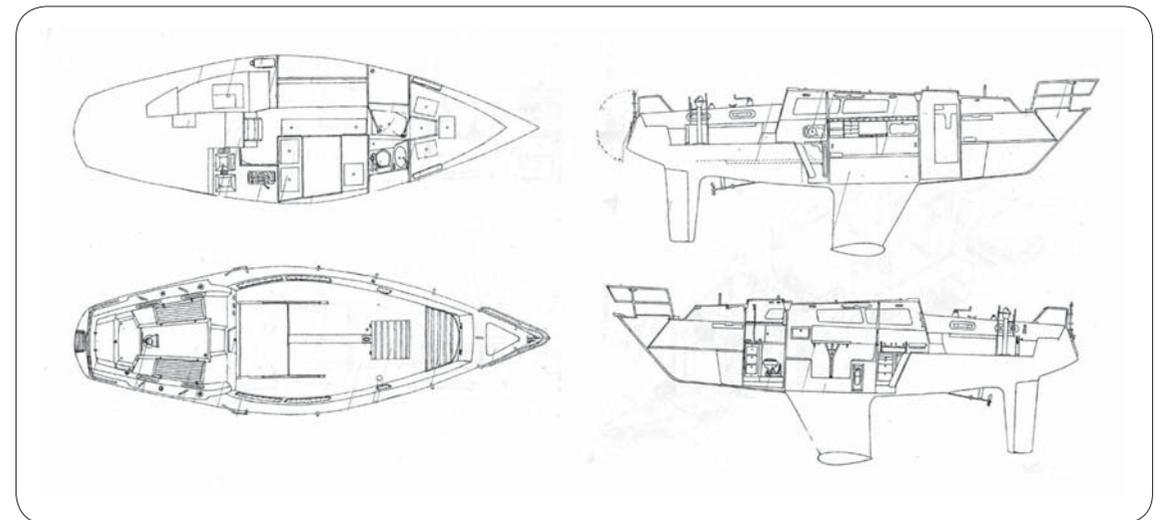


Figura 29. Planos exteriores de Yate Haddork. Fuente: Vera Santiago, Carpeta de Técnica del Diseño, Valparaíso 1991. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño.

Los yates cruceros poseen una habitabilidad pensada para un estar mas prolongado, su autonomía esta pensada para travesía largas, por lo tanto es necesario que tengan todos los servicios de habitabilidad requeridos para los pasajeros.

En el caso de este crucero posee un baño en el mamparo anterior a proa, una cocina hacia popa en estribor, un comedor, seis camarotes y una multiplicidad de espacios de guardado para diferentes tipos de objetos desde elementos de limpieza para la embarcación hasta comidas, enseres, ropa de la tripulación, etc.

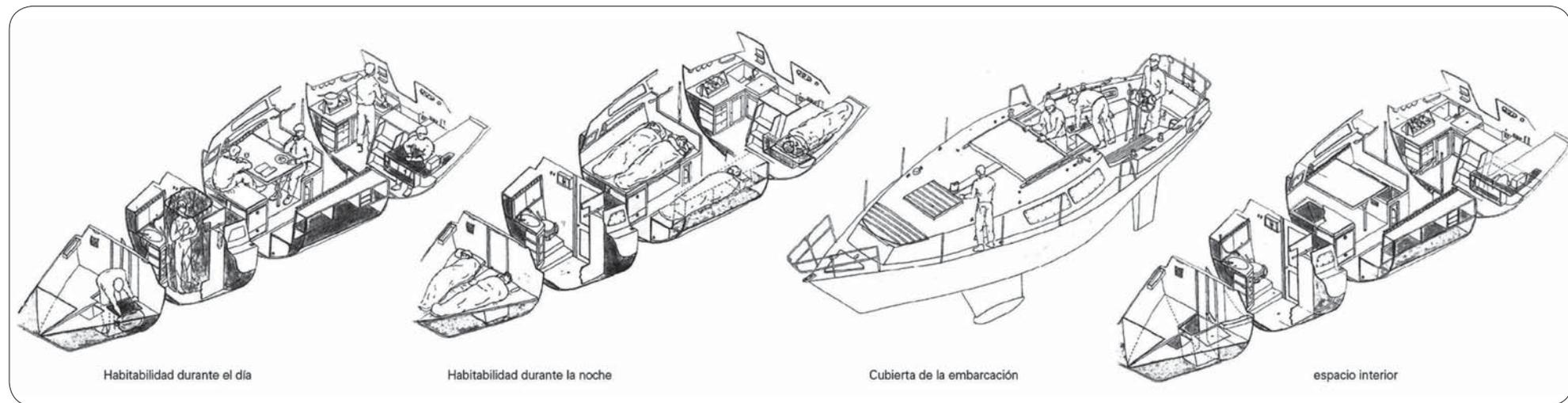


Figura 30. Axonometricas interiores de Yate Hadrock. Fuente: Vera Santiago, *Carpeta de Técnica del Diseño*, Valparaiso 1991. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño.

Polifuncionalidad del espacio:

Una de las características principales de los yates es el multiuso de los espacios; por ejemplo el baño a la vez de cumplir las funciones de servicio básico de lavamanos y wc, también tiene la capacidad de desplegar una ducha por su capacidad estanca, a la vez también es un pasillo que vincula el comedor con el mamparo de proa.

Ejemplo 2: Embarcación Don Jesus

Eslora total: 18.20 [m]
Manga: 4.6 [m]
Puntal: 2.5 [m]
Calado Medio: 1.8 [m]
Desplazamiento: 44.5 [ton]
Autonomía: 40 [hr]
Cant. Pasajeros: 8
Cant. Tripulantes: 5

Motonave de materialidad mixta (metal y madera) concebida y construida para labores de pesca en la décima región. La nave tuvo una transformación posterior conservando el casco original del pes quero y modificando la obra muerta y bodega.

Desde el punto de vista de la habitabilidad representa un ejemplo cercano de la adaptación de la misma de acuerdo a los requerimientos de estabilidad requerida para el casco. El transporte de pasajeros tiene una problemática de estabilidad ya que los pasajeros actúan como pesos móviles.

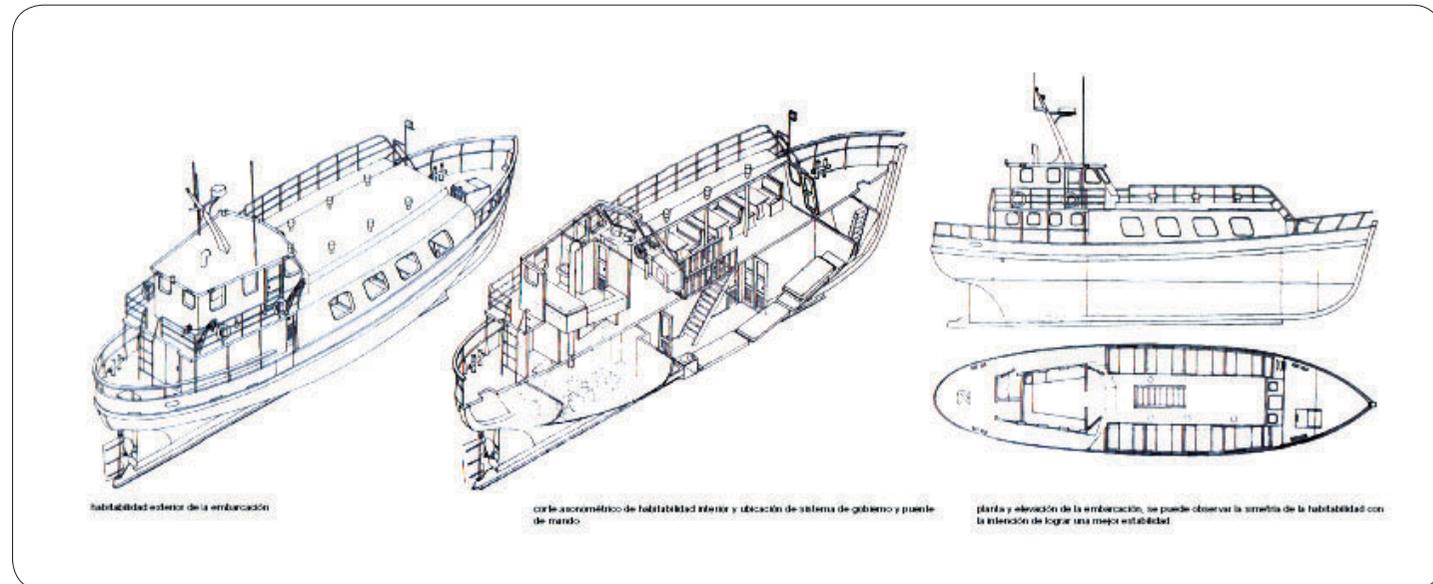


Figura 31. Planos exteriores de Embarcación don Jesús.

Fuente: : Francisco Gastelo, carpeta de Técnica de Diseño. Valparaiso 1993. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño

Ejemplo 3: Embarcación artesanal de madera

Tipo de embarcación: de pesca y transporte

Embarcación de grado B.

Eslora: 10 [m]

Manga: 5 [m]

Es una embarcación típica chilota, la manga es la mitad de la eslora; es decir que el casco es mucho mas ancho y por ende mas estable, pero mas lento. Hasta hace poco la mayoría de los chilotos usaban este tipo de embarcación cuya propulsión era la vela o el remo, sin embargo los pescadores nortinos invadieron la zona con otro tipo de casco (a razón 1:4) y al mismo tiempo el motor; desplazando por completo al casco chilote.

En el interior de las lanchas se desarrolla una permanencia de largos meses en faena pesquera³¹, que exige condiciones de comodidad y seguridad para quienes habitan estas construcciones. En conjunto con estos alcances “básicos”, existen huellas de vivencias que se inscriben en los lugares de cobijo de la embarcación: santos, recuerdos y adornos componen un universo que habla de la apropiación de estos espacios. Es entonces, en la observación de la lancha como espacio habitado, que se justifica un análisis de embarcaciones bajo una óptica arquitectónica que adopta la forma de “notas”: bocetos rápidos de imágenes e ideas, que enfrentan variados temas de la construcción de embarcaciones artesanales. Esta manera de afrontar el tema se justifica en que:

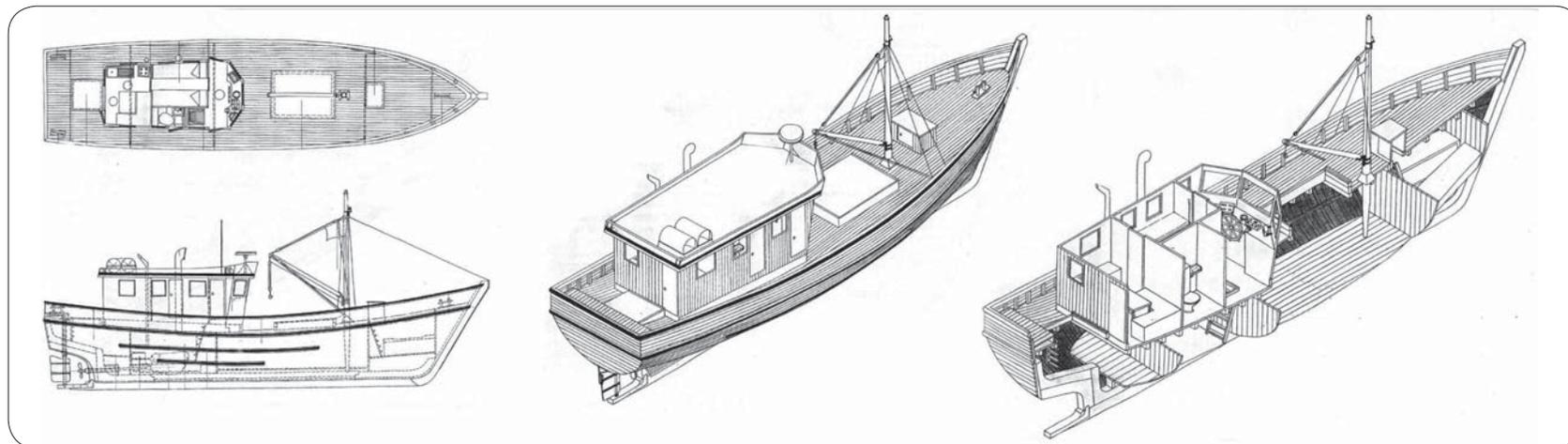


Figura 32. FALTA BAJADA DE FOTO

1. Las lanchas son construcciones habitadas, que se destacan por incluir eficiencia y comodidad en la configuración de sus espacios internos.
2. Las embarcaciones de madera cuentan con soluciones estructurales y constructivas especializadas, como respuesta a las condiciones del medio natural en que se desempeñan.
3. Se observa, en estos artilugios, un lenguaje estético propio de la cultura naviera.

Ejemplo 4: Lancha motorizada Peyuhue

Tipo de embarcación: Transporte pasajeros

Eslora: 14,30 [m]

Manga: 3,10 [m]

Puntal: 1,5 [m]

Calado Medio: 0,78 [m]

Capacidad de pasajeros: 60 personas

Potencia: 45 HP

TRG: 13,95

TRN: 9,50

Esta embarcación está construida en madera Nativa y su lugar de operaciones es en lugares interiores (estuario).

Navega habitualmente en el río Calle Calle, X región en la Ciudad de Valdivia. Como cualidad principal tiene la capacidad de acomodar gran cantidad de pasajeros en el mínimo espacio físico y con un mínimo de tripulantes.

La embarcación se ordena como un pasillo continuo como circulación principal. El motor, y el mamparo de pasajeros se ubica en la parte más baja de la embarcación para lograr mayor estabilidad. A popa y a proa se encuentran los rabeles respectivos de seguridad, incluyendo un segundo mamparo estanco a proa, previo a la cabina de pasajeros

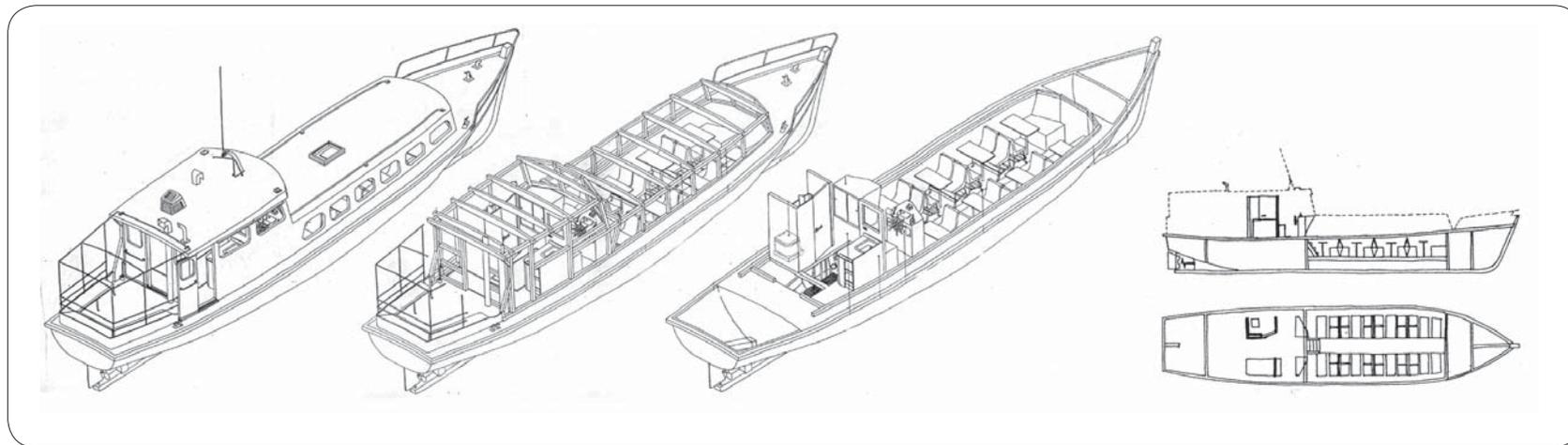


Figura 33. Planos de Embarcación Puyehue. (imagen tratada tesis E.Jeria) Fuente: Carpeta Técnica del Diseño, Valparaíso 1991. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño

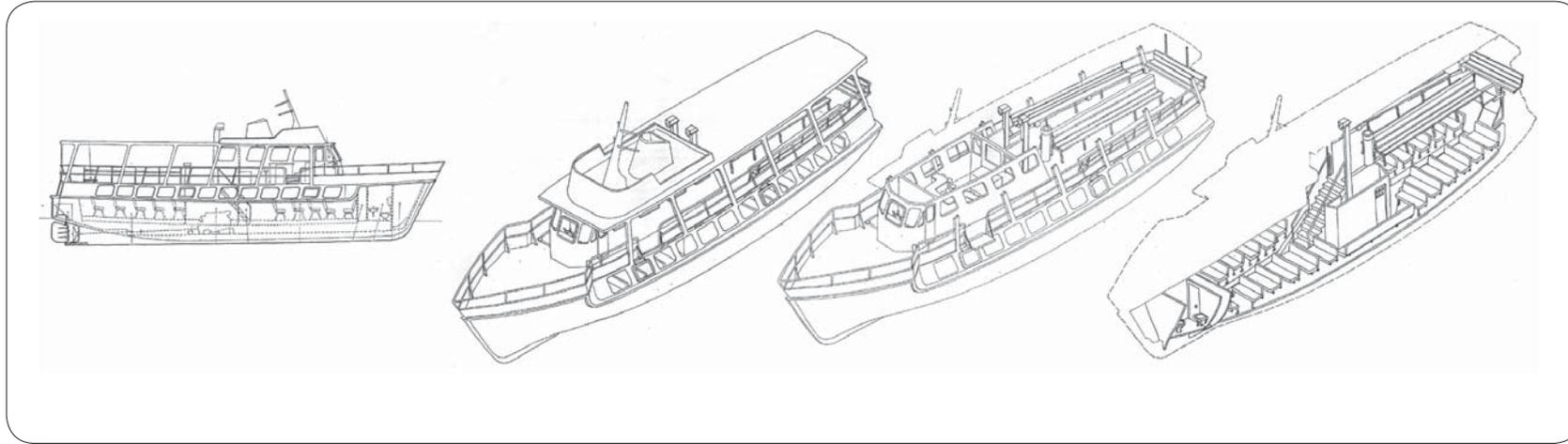


Figura 34. Planos de Embarcación Pillanco. (imagen tratada tesis E.Jeria). Fuente: *Carpeta Técnica del Diseño, Valparaíso 1992. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño.*

Ejemplo 5: Motonave Pillanco

Tipo de embarcación: Transporte de pasajeros.

Eslora total. 20,8 [m]

manga Maxima: 4.85 [m]

Puntal: 2.9 [m]

Calado: 1.2 [m]

Potencia: 178 [hp]

Desplazamiento: 30 [ton]

Pasajeros: 125

Velocidad: 8,5 [nudos]

Por ser una embarcación de navegación fluvial y según su rango de recorrido se le clasifica como motonave. Esta embarcación navega entre Valdivia, Niebla, Isla Mancera y Corral.

La habitabilidad crea los sectores de los pasajeros según las conveniencias de estabilidad. Para transportar personas sobre cubierta el espacio se ordena longitudinalmente para evitar los flujos transversales. También se angostan los pasillos, dividiéndolos simétricamente, logrando evitar aglomeraciones o flujos masivos de pasajeros hacia algún sector puntual. También por la estabilidad se dispone de elementos como una borda mas alta y pisos antideslizantes considerando a los pasajeros sin experiencia náutica. Otra consideración, aunque general a las naves, es la de elevar toda las aberturas conducentes a bajo cubierta, evitando las entradas de agua hacia el interior del casco. Aberturas como ductos de ventilación, accesos, etc.

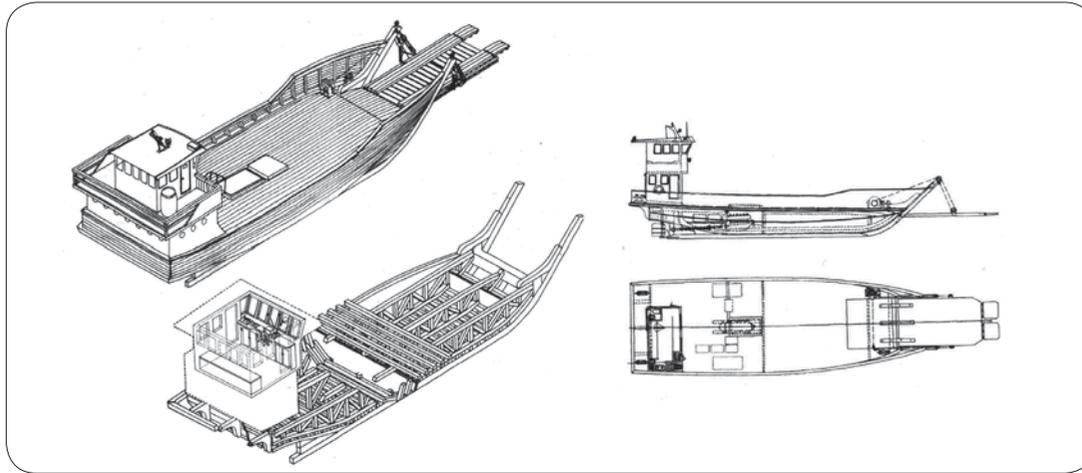


Figura 35. Planos de Embarcación doña Lia.
(imagen tratada tesis E.Jeria) Fuente: Sergio
Núñez. *Carpeta Técnica del Diseño*, Valparaíso
1993. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño.

Ejemplo 6: Transbordador de cabotaje

Tipo de embarcación: Transporte de carga y pasajeros

Eslora: 20 [m]

Manga: 6 [m]

Puntal: 1,2 [m]

Potencia: 250 [hp]

Corresponde a una embarcación de madera tipo transbordador, trabajando y sirviendo en toda la zona del Golfo de Ancud y los fiordos y canales interiores hasta el Golfo de Penas.

Su principal función es el transporte de cargas mayores, en las que se cuenta: la unidad móvil dental a cada una de las islas de la zona del Golfo de Ancud, el transporte de vehículos de alto tonelaje como retroexcavadoras o camiones que realizan transporte de madera y otros.

Sus principales cualidades radican en poseer una rampa de 4.5 [m] de largo por 3,5 [m] de ancho, posee dos hélices con codaste, el cual protege el timón y la hélice al quedar varado en la orilla y una habitabilidad para 20 pasajeros ubicada en casetas en cada una de las bordas.

Al igual que la embarcación Don Jesús, se consideran de mar abierto, porque puede navegar en mares de ola corta o larga y tener gran estabilidad en condiciones climáticas desfavorables

I. RELACION DE LA NÁUTICA Y EL DISEÑO DE OBJETOS

1. La arquitectura y el diseño de objetos –lo habitable

El oficio de la Arquitectura y el diseño dan cabida a los otros oficios, esa es su principal virtud. Al dar esta relación del espacio y el gesto se conforma lo habitable. Construir lo habitable es pensar desde el oficio la forma que haga esplender el gesto en el lugar.

El diseño está presente en todo el acontecer humano relacionado a las energías y su uso. También de acuerdo al medio en el cual se desenvuelven, es en tierra, aire, mar, en el último siglo en el espacio.

Una embarcación es un gran objeto, que contiene en el interior múltiples espacios habitables, materia directa a la arquitectura, pues se habita en interiores. La relación del modo de habitar esos espacios está dado por los objetos que se contienen.

Se establecen los siguientes distingos en relación a la arquitectura y el diseño

(Boris Ivelic K, 2005, Embarcación Amereida, página 52):

- a. El espacio de la arquitectura es en un lugar, ella abre los lugares singularmente, en cada circunstancia en que hemos denominado su aquí y ahora, destinándolos.
- b. La arquitectura es estática, su movimiento es a través de la luz (trayectoria solar), que es la que va transformando el espacio.
- c. Los objetos de diseños van con el cuerpo y en muchos casos se desplazan con él. Los objetos normalmente ocupan múltiples lugares, son trasladables. El cuerpo habita con ellos.
- d. El cuerpo que habita queda inmerso en el espacio de la arquitectura rodeado por esta. Los objetos quedan delante, con el cuerpo; el cuerpo se reviste con ellos. Los objetos nos dicen de una temporalidad y de un acontecer.

En un objeto móvil como un avión, un tren, un automóvil, un barco, el espacio interior es concebido como un hueco, rodeado de objetos que lo hacen habitable. En estos casos, el hueco no es concebido como vacío arquitectónico, sino como espacio utilizable en la mayor justeza posible para dar cabida al cuerpo. Su función básica es el ir, con los cuerpos casi en una posición. De allí, que el hueco queda definido desde el exterior, por una forma aerodinámica o hidrodinámica, por ejemplo., el fuselaje cilíndrico de un avión: allí hay que habitar y adecuar su hueco al cuerpo. El casco de un barco, nace de la hidrodinámica del desplazamiento, en ese hueco hay que adecuar el habitar.

Enfatizando que el hueco (en los objetos móviles) se origina del perímetro exterior y la forma hidrodinámica o aerodinámica de la velocidad.

(Boris Ivelic K, 2005, Embarcación Amereida, página 52):

“El hueco en la arquitectura se origina en busca del perímetro, desde el interior al exterior y cuando se construye espacio, por ejemplo, en una catedral lo llamamos vacío, pues lo utilizable por el cuerpo es el suelo, dejando un enorme espacio sin utilizar. Así se construye una dimensión arquitectónica que da cabida, pues el hombre no puede habitar solo de necesidades. Sin embargo, en una embarcación, como un trasatlántico y dadas las cualidades de flotabilidad, se dispone de mayor potencialidad en la magnitud de los huecos de la aerodinámica. Podemos ver en un barco de pasajeros, salones y comedores de grandes magnitudes, pero en general no son concebidos como vacíos, sino como imitación de estilos arquitectónicos de tierra; a bordo se pierde la noción de estar en un barco. Le Corbusier comenta que se marea en un dormitorio de estilo en un barco, pues se mueve. En cambio en un barco que revela su forma no se marea. Son huecos escenografitos, una nostalgia de tierra”.

Para el desarrollo de la habitabilidad del proyecto hidrofoil se busca dar cabida a partir de generar un hueco que asume la forma de la hidrodinámica y la aerodinámica constructora del espacio interior multifuncional, lo cual se profundizará más adelante.

2. Náutica y diseño de objetos

Entendiendo la embarcación como un gran objeto y “el diseño de objetos como entidades que posibilitan y abren el quehacer de los hombres a una realidad propiamente humana. Ellos son generados en la urgencia interior de los oficios y a su vez ellos son generadores de oficios.”(B.lvelic .2005. Embarcación Amereida) Los objetos son extensiones de nuestro propio cuerpo, en su complejidad indicativa y sensible que este implica al hombre.

Una embarcación que quiere dar cabida a una nueva habitabilidad, multifuncional como el caso de la lancha hidrofoil, es concebirla en la instancia del ir y el estar, a partir del mobiliario interior y sus posibilidades. Esta posibilidad esta dada en la transformación del espacio. Esto último desde el diseño en la interioridad de su obrar, de su propio oficio, nos da las herramientas para realizar esta hipótesis. Los conceptos que permiten el desarrollo del espacio son estudiados más adelante y corresponden a las “peculiaridades o cualidades intrínsecas de los objetos”, éstas permiten la transformación de los objetos y su desaparición temporal.

Este proyecto de embarcación hidrofoil pretende dar lugar por medio de la su convertibilidad del espacio interior a diferentes modos de habitar, para los que pueda ser requerida:

1. Viajar en velocidad para el transporte de pasajeros cuando las condiciones marítimas lo permitan.
2. Poseer la capacidad de desembarcar y varar en cualquier tipo de orillas por medio del plegamiento de sus perfiles alares y sistema de propulsión.
3. Desembarcar cargas y pasajeros sin riesgos en cualquier borde de desembarco, esto es por medio de una rampa plegable.
4. Polifuncionalidad en su interior para el desarrollo de actividades de apoyo a las comunidades del fiordo: transporte de pasajeros, transporte de cargas, rondas medicas y atenciones de orden cívico, como elecciones, censos, departamento jurídico, etc.
5. Capacidad aerodinámica, de tal forma de reducir el roce con el viento por medio del modelado de su exterior.

Queremos concebir una embarcación que abra libremente los espacios en su interior para las diferentes solicitudes, aunando las cualidades náuticas de las embarcaciones chilotas con la tecnología de las hidroalas, esto por medio de la aplicación de tecnología hidráulica lograr gobernar el manejo de los diferentes sistemas móviles de la embarcación.

3. Macrohabitabilidad y Microhabitabilidad

Entendiendo la embarcación como un gran objeto flotante donde ocurre un modo de habitar conforme a los objetos que la integran. Y el hueco generado por la hidrodinámica y al aerodinámica como parte ligada al vacío habitable, podemos distinguir la macrohabitabilidad, es decir, el vacío ligado a una dimensión arquitectónica, con una magnitud de tamaño habitable. Este vacío contiene a su vez una microhabitabilidad que son los objetos que posibilitan las relaciones más próximas al cuerpo, esta es la dimensión más pequeña y más próxima al diseño

de objetos. Ambas dimensiones macro y microhabitabilidad están relacionadas y conforman un único objeto móvil.

(B.Ivelic .2005. Embarcación Amereida):

“El presente proyecto centra su visión y acción en la microhabitabilidad. Esto es los objetos que permiten las misiones específicas de la embarcación: investigar, realizar obras, hacer diagnósticos, realizar extensión y los objetos para la vida: comer, dormir, recrearse. Objetos que destinan los espacios en una temporalidad y acontecer.

La microhabitabilidad de los objetos queremos que estén en una íntima relación, con la macrohabitabilidad, es decir, el espacio como “vacío”, portante como espacio arquitectónico. En que objeto y espacio no se anulen ni confundan, mantengan su equidistancia y exalten uno a otro, sus propias cualidades”.

El apareamiento de nuevas tecnologías en el último siglo a permitido el desarrollo de nuevos y variados objetos, los cuales han contribuido a dar una nueva concepción de habitar para el hombre, el habitar es dinámico, en movimiento, los objetos responden en la velocidad en que se desarrollan la tecnología y los nuevos requerimientos de aprendizaje y subsidencia para el hombre, de tal manera de hacer la vida cotidiana mas simplificada de tal forma de reducir el esfuerzo domestico. Todo esto en torno a un desarrollo sustentable por medio del ahorro de la energía, utilizando la tecnología para hacer de los espacios más inteligentes. (Jean Baudrillard, en “El sistema de los objetos”. Siglo XXI Editores SA México)

Un análisis de los objetos y la sociedad, lo tiene Siegfried Giedion en su obra “La mecanización toma el mando”: *“Con el apareamiento del Arquitecto y del Diseñador Industrial, las formas mecanizadas construidas por el ingeniero, reoriginan la forma del mobiliario y la arquitectura, despojándola de toda ornamentación y decoración apareciendo traslúcida y liviana en el nuevo espacio de la arquitectura”.* Se toma del

desarrollo histórico del mobiliario, pasando por el estudio a los objetos móviles introducidos por George Pullman (coche cama) en los de trenes de pasajeros. El análisis presenta las posibilidades del movimiento en los objetos: plegabilidad, portabilidad, compactibilidad, convertibilidad, reclinabilidad, desmontabilidad, capacidad telescópica, capacidad giratoria.,usados hasta nuestros días, “ mis mejoras pretenden facilitar un coche conveniente en el que los pasajeros, y especialmente las familias, puedan viajar, comer, y dormir” (G.Pullman- La Mecanización toma el mando –pag 469)

(Siegfried Giedion. 1948. La mecanización toma el mando)

“La realidad nunca puede ser enfocada directamente. La realidad es demasiado vasta y los medios directos fallan.” dice en los comentarios iniciales de la primera parte. La historia de la representación del movimiento se vuelve, entonces, la historia de la comprensión del movimiento, de la manera de abarcar la realidad para comprenderla y dominarla. Para representar se necesita primero comprender y después explicar, si estudiamos cómo se representaban las cosas en el pasado, entenderemos también cómo se comprendían las cosas.

4. Teoría de las Peculiaridades intrínsecas de los objetos

La teoría Las peculiaridades intrínsecas de los objetos corresponde a un estudio realizado por la Escuela de diseño de la Universidad Católica, donde conforma un orden y clasificación de los objetos a partir de su cualidad o peculiaridad que lo hace único en su gesto.

En la embarcación Amereida se dan precisamente en las relaciones que se construyen en la microhabitabilidad de la embarcación, es decir, los objetos que permiten realizar diferentes misiones, investigar, realizar obras,hacer diagnósticos, realizar extensión y los objetos para la vida: dormir, comer, recrearse. Objetos que destinan los espacios y un acontecer. La microhabitabilidad está en una

relación directa con la macrohabitabilidad, es decir con el vacío que la contiene. Por ejemplo los camarotes de la Embarcación Amereida.

(Boris Ivelic, Embarcación Amereida y la Épica de fundar el Mar Patagónico, Ediciones Universitarias de Valparaíso. 2005, página 132.):

“Durante el día los camarotes se pliegan y desplazan hacia las paredes del casco, adaptándose a la curvatura de ellos. Así se da cabida al espacio de taller y comedor. Durante la noche, los módulos que cuelgan de unos rieles, se desplazan y despliegan hacia el centro de la sala, trayendo la figura curva del casco al vacío del recinto, y construyendo el espacio dormitorio”.

a. Referencia Histórica

Con el desarrollo masivo de la energía (principios del s. XX) y la proliferación de los objetos en la vida cotidiana. La invención de la cañería, la introducción de la electricidad, el gas licuado, han generado una nueva forma de habitar. El cual va relacionado a la forma del tratamiento de las energías, que permiten tener objetos para cada función. El descubrimiento de las ondas electromagnéticas permite traer a presencia la imagen y sonido hasta nuestras casas. El computador permite el trabajo en casa y los espacios se vuelven multifuncionales e inteligentes. Así la casa, los edificios se han llenado de objetos y paradójicamente se ha reducido la magnitud de los espacios. Jean Baudrillard, en El sistema de los objetos, dice: *“Al mismo tiempo que cambian las relaciones del individuo con la familia y con la sociedad, cambia el estilo de los objetos mobiliarios. Sofá-cama, cama de rincón, mesas bajas, estanterías. Son elementos que sustituyen el antiguo repertorio de muebles. La organización cambia también: la cama se convierte en sofá-cama, el aparador y los roperos en alacenas ocultables. Las cosas se repliegan y despliegan, desaparecen, entran en escena en el momento deseado. No cabe duda que estas innovaciones no constituyen de ninguna manera una improvisación libre: la mayoría de las veces, esta mayor movilidad, conmutabilidad y oportunidad no es sino el resultado de una adaptación forzosa a la falta de espacio”.*

Le Corbusier en Precisiones, plantea:

...“la aportación de la técnica moderna al mobiliario, introduce conceptos de estandarización e industrialización. Los muebles modernos reducen el mobiliario al estado de casilleros constituyendo un muro de la habitación. La casa ha vaciado sus muebles y el espacio y la luz son abundantes. Cuando el objeto ya no realiza una función, se ha convertido en un parasito, hay que encontrar una estética que nos convenga”.

En la actualidad se busca la desaparición de los objetos. Ellos se achican, se compactan. Se hacen más livianos, traslúcidos, desarmables, plegables, de doble función. Deja de ser un elemento decorativo y empiezan a cobrar valor intrínseco (por sí mismos). El objeto se hace más leve y elegante, tiene valor propio.

b. Lo peculiar o intrínseco de los objetos

De acuerdo al diccionario de la Real Academia de la Lengua: Peculiar (Del latín peculiaris) adj. propio o privativo a cada persona o cosa. Intrínseco (Del lat. Intrinsicus, interiormente) adj. Intimo, esencial.

Lo propio, en este caso de los objetos, aquello que ha acuñado en el desarrollo histórico, desde que el hombre necesitó de ellos para desarrollar su existencia cotidiana. Lo que a este oficio le es propio e inconfundible con otras disciplinas u oficios.

Todo oficio o disciplina tiene su propia peculiaridad, su materia propia. Del cine nos dice Fellini: *“...es imagen antes y por sobre todo. El cine es suplantado hoy por el guión, por el argumento, yo realizo un cine que parte por la imagen. Se construye a partir de la imagen. No es una imagen que ilustra un guión. Es la imagen por la imagen.”*

El poeta Godofredo Iommi nos plantea:

“la poesía es la palabra por la palabra misma. Es antes que nada mostrarse en su ser palabra”.

El diseño como todo oficio establece relaciones con otras disciplinas, en el hecho concibe objetos para que otras disciplinas ejerzan su oficio, para que el hombre realice su vida cotidiana, por tanto abierto a un dialogo permanente con todos los quehaceres del hombre.

(Sebastián Gamboa, carpeta de título para optar al título de Diseñador Industrial, Ediciones Gráficas EA. Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseños, pag 10):

El termino peculiar es tomado de los fundamentos de la escuela de Arquitectura y Diseño, en la exposición del año 1982 en el Museo Nacional de Bellas Artes se plantea:

“nos parece que la condición humana es poética, vale decir, que por ella el hombre vive libremente y sin cesar en la vigilia y coraje de hacer un mundo. Ese coraje o virtud, además de extender un campo donde se suscitan los oficios, pide desde lo más propio de si mismo, ser manifestado como trazo, como virtud o coraje creador, pide resplandecer como tal. Cuando así resplandece decimos que es un arte. En consecuencia creemos que todos los oficios son un arte cuando hacen resplandecer ese coraje conjuntamente con aquello que le es peculiar (ciencia, técnica, filosofía, etc)”.

La peculiaridad ha de ser evidenciada por el objeto, ha de mostrarse, ha de resplandecer.

De acuerdo al Diccionario de la Real Academia de la Lengua: Resplandecer (Del lat. Resplendescere) mtr.ant. Despedir rayos de luz una cosa. 2. Fig. Sobresalir, aventajarse a otra cosa. Lucimiento, gloria, lustre, nobleza.

Diccionario uso del español de María Moliner.

Resplandecer: Brillar, lucir, relumbrar. Sobresalir en cierta cosa.

Diccionario de Sinónimos:

Resplandecer: iluminar, dar luz, esclarecer, destellar, lucir, resaltar, sobresalir, destacarse, aventajar.

Las peculiaridades que se distinguen en los objetos según la hipótesis, son las siguientes:

La plegabilidad

Como la capacidad de un objeto e aumentar o disminuir su dimensión. Capacidad que hace que un objeto aparezca y desaparezca según sus requerimientos. Por ejemplo, un paraguas, un abanico, los coches de los infantes, la silla de playa, una persiana. Por un solo gesto de la mano o del cuerpo y manipulando los extremos de los objetos, se pliegan o despliegan. Esta cualidad de la plegabilidad dada por un dominio geométrico, de partes móviles y fijas.

El abrir y cerrar

La capacidad de un objeto de desvelar un interior oculto contenido o hermetizado que separa dos instancias, desenfundando un gesto que se acciona desde los objetos. Por ejemplo, las puertas, que las puede abrir un niño, ello por el dominio del peso de los objetos que tiene un diseñador que los hace maniobrables. Las cajas de pesca, al abrirse presentan clasificados y ordenados los objetos y al cerrarse dejan protegido su contenido. El Papa, accede a su automóvil, no solo le abren la puerta sino también el techo. Así el papa no se agacha al entrar y sentarse

El hombre a diferencia de los animales anda erguido, esta es su conquista, este es su gesto humano y los objetos se lo procuran.

La adosibilidad

La capacidad de los objetos de unirse unos a otros y construir totalidades (la parte y el total). Desaparece la parte y aparece el total o viceversa. Permite establecer distintos rangos, de orden jerárquico, entre las relaciones que se establecen entre totales y partes en la manera en que son percibidas. Por ejemplo, los andamios, los carros de supermercado, los objetos que se apilan, etc.

La tridimensionalidad

Es una cualidad de ubicación del objeto en el espacio. Es la capacidad del objeto de ocupar cualquier posición en el espacio, dentro del rango que le permite su soporte, que lo vincula a un plano rígido. (suelo). El ingenio de un objeto tridimensional, es que debe sortear la ley de la gravedad. Por ejemplo, las lámparas del tablero de dibujo, las escaleras telescópicas de los bomberos, la antena del televisor, etc.

La polifuncionalidad

Capacidad de los objetos de cumplir dos o más funciones, distinguiendo tres tipos de familias:

- **Objetos convertibles:** en ellos se produce una transformación, al ser accionados. Ejemplos, el piso escalera, el sofá cama, la cartera bolso, etc.
- **Objetos múltiples:** no hay una transformación de ellos, sino que cumplen dos o más funciones, sin transformar su forma. Ejemplos: la silla universitaria, el cortaplumas, etc.
- **Objetos reversibles:** no hay transformación en la forma, a lo más un giro de una posición a otra, son cara y contracara, cada uno cumple una función. Ejemplos, la banca y el reclinatorio, pupitre y asiento, silla y sillón, impermeable y abrigo, etc.

c. El aparecer y desaparecer

Al analizar estas cualidades de los objetos creadas por el diseñador, se puede obtener una relación común a ellos dada en dos momentos: la plegabilidad y despleabilidad, el abrir y cerrar, el armado y desarmado, lo adosado y separado, lo extendido y reducido. "Esta realidad o tendencia a su compactación, a su doble estado de aparecer y desaparecer."(Gamboa Sebastian, Peculiaridades-cualidades intrínsecas de los objetos) Así mismo la vida en el ir: automóvil, barco, tren, o la vida nómada del camping, aparece esta tendencia del objeto a su doble cualidad.

(Godofredo Iommi. Segunda carta sobre la phalene)

"Más ¿que nos dice mundo? Latamente, el mero juego de aparición y desaparición. Soló en la latitud de tal juego el mundo se hace a sí mismo mundo; aparece como tal, dígase estante o cambiante. Aparece-desaparece-soñando, imaginando, recordando, olvidando, viendo, tocando, etc. (quíerose ya subjetiva u objetivamente, no interesa este punto). Ese juego de aparecer y desaparecer, ineludible, tiene como fondo el desaparecimiento mismo. La aparición se decide como aparecer sólo por el desaparecimiento, de suerte que la desaparición es propia de la aparición. En el paso de la aparición desde el desaparecimiento se abre la poesía misma (banquete de platón). Tal juego es el juego del mundo, de suyo y por ende, siempre poético..."

Tomando el origen poético en los oficios, se trata de dar a luz lo nuevo, desvelar desde la observación una nueva forma que nombra y da una nueva dimensión al espacio desde los objetos. Este acontecer dice de la temporalidad y uso de los objetos, a partir de sus peculiaridades intrínsecas, que revelan una nueva relación con el lugar que los contiene.

Por último tomemos otro modo de desaparecimiento, al que el Arquitecto Alberto Cruz le llama la forma de la ausencia. Para el proyecto de una iglesia , hace la siguiente observación:

“Iglesia de las formas de la ausencia: esa era la tarea. Ahora no me sentía desnudo.

Fue precisamente antes de recibir el encargo para realizar la capilla que participe en una misa recordatoria en la casa del fundo Los Pajaritos. Las ventanas se entornaron para quitar el paisaje del living y transformarlo en un oratorio. Suavísima, delicadísima, luminosa penumbra surgió. Una luz que hacía mirar al espacio, sólo al espacio.

Ningún muro, ninguna pared (el living era un living normal: lleno de complicaciones, se entiende). La luz me dije.

La luz circunstancia exterior, posición espacial del orar.

La luz es la arena para estar junto al mar de nuestro orar.

Hoy no comparece nada más que luz.

Hoy al ojo llega sólo la luz.

Lo demás no importa, no interesa nada, puede serlo que se quiera...”

“... ¿Cómo decir, sólo entonces, la luz y lo demás no me importa nada?

Por esto:

Hace algún tiempo estaba arreglando apresuradamente la casa para un amigo y la cubierta de la mesa la pintamos en diversos rectángulos coloreados.

Era la técnica de la pintura concreta.

Era un ensayo, abría camino, me decía, y era un mundo de las posibilidades en el que yo vivía. Algún tiempo después, con una placa de contraplacado y unos Caballetes armé una mesa en el comedor de mi casa y la mandé a un garaje a pintar blanca para después pintarle las superficies coloreadas.

Pero cuando llegó creó en la casa una espacialidad tan viva que me pareció un verdadero crimen tocarla.

Y en el blanco, relucen los platos, el vino, los guisos.

Y los codos y las manos en las conversaciones.

Un género de vida ha creado este blanco que ya no es un color, sino una calidad del espacio”. Forma de la ausencia, precisamente para que aparezca en el caso de la capilla el espacio de la oración. En el caso de la mesa para que aparezcan los comensales, la comida.

VI. FUNDAMENTO CREATIVO

La adaptabilidad del espacio a partir de la temporalidad de los objetos El aparecer y desaparecer de los objetos a través de la peculiaridad del abrir y cerrar, la plegabilidad y convertibilidad permiten la habitabilidad interior y transformar en el espacio en una planta libre.

Para destacar el sentido de la obra, el estudio de la tesis requiere también de la mirada propia del diseño, en cuanto a su origen. Esta búsqueda mostrada en base a croquis y observaciones propias realizadas en la travesía Puerto Montt-Vodudague, además de lo recopilado en diversas materias encontradas a fin con el trabajo inmerso en un campo de apertura creativa.

Las partidas están ordenadas de lo general a lo particular , entrando en cada uno de ellos como materia de estudio:

- a. La observación
- b. Relaciones de la navegación y la geografía del Fiordo Travesía
- c. Habitabilidad en lo mínimo -Espacios de habitabilidad multiuso
- d. El acto de la habitabilidad de la embarcación
- e. El aparecer y desaparecer de los objetos
- f. La temporalidad de los espacios

A. LA OBSERVACIÓN

“la obra, como tal, únicamente pertenece al reino que se abre por medio de ella, pues el ser-obra de la obra existe y solo en esta apertura...”

“Origen significa aquí aquello de donde una cosa procede y por cuyo medio es lo que es y como es, lo que algo es algo, como es, lo llamamos esencia. El origen de algo es la fuente de su esencia...”

(Heidegger Martín/ Arte y Poesía/1952)

Para abrir los campos de estudios de este proyecto, se ha utilizado la ‘observación’ como base a la apertura de la forma. Ella no es un método o metodología que responda a todos por igual, tampoco es una formula que resulte cada vez que la aplico, no es una experimentación de cuyo proceso obtengamos un éxito garantizado. Fabio Cruz, profesor y uno de los fundadores de la Escuela de Arquitectura y Diseño de la PUCV señala en una clase:

“tal como la entendemos aquí y en su sentido más radical, [la observación] es posible porque “la condición humana es poética, y por ella el hombre vive libremente en la vigilia de hacer un mundo”. El hombre está irremediablemente llamado y obligado a hacer y rehacer el mundo. Vale decir a re-inventarlo una y otra vez. (nótese que etimológicamente la palabra invento tiene que ver con “ventura”, y consecuentemente con “aventura”). Y esta urgencia y obligación, puede cumplirla porque tiene la posibilidad de ver el mundo, su mundo, siempre de nuevo, de verlo como por primera vez (ver está tomado en sentido amplio; tal vez podría hablarse de “percibir”).

Tenemos entonces que este medio que nos envuelve, y donde transcurre nuestra vida, aparentemente tan concreto y objetivo, no es tal. Depende de nuestra “mirada” y de nuestro “ punto de vista”, para mostrarse y revelarse según rasgos y connotaciones profundamente diferentes.

“Observar” sería entonces esa actividad del espíritu (y del cuerpo!) que nos permite acceder, una y otra vez, a una nueva, inédita, visión de la realidad. Observar, en el sentido que lo estamos considerando, se convierte en una verdadera abertura.

Se trata de algo profundamente artístico y por ende poético”.

El estudio en la Escuela de Arquitectura y Diseño (PUCV) se insiste en un intento de ver algo como por primera vez, verlo de nuevo. Es una suerte de volver siempre al origen, al principio de lo que estamos observando.

No se puede garantizar la aparición o la ‘videncia’ de un regalo o de un don, ni siquiera cuando de ella dependa el proceso creativo, aunque Fabio Cruz distinguía una serie de pasos a seguir en el intento de consumir dicho proceso.

El proceso arquitectónico propiamente tal, tiene lugar después de recogido el Encargo.

1. El tiempo de la OBSERVACIÓN.
2. La dilucidación del ACTO ARQUITECTÓNICO a que la obra dará cabida.
3. La disputa de la FORMA (no las formas), que se decanta finalmente en un ordenamiento material concreto.

La aplicación de la observación es para la concreción de una obra.

En su Tesis acerca de la Observación arquitectónica, el profesor y arquitecto Mauricio Fuentes señala: *“La observación se aparta de la objetivación y avanza en una suerte de elogio al espacio y a la ocupación de este, volviéndose un lenguaje que relaciona a la observación más con la ciencia social y el arte plástico que con la ciencia exacta”.* Fabio Cruz, recordaba la palabra elogio de un acto poético o phalene en que los participantes y poetas rodean un árbol y recitan poemas, elogiando así

el árbol hasta que uno de ellos coloca una piedra entre las ramas y que por ello todos vieron al árbol por primera vez. Esta primera vez es en sí la esencia de la observación, lo cotidiano se vuelve extraordinario, lo habitual se desvela cada vez y la construcción de mundo, en su cada vez, se vuelve inaugural.

Esto es el volver a no saber.

Por lo tanto para nosotros la observación es una herramienta de estudio, que debe de por sí contener una formalización y registro. dar cuneta de la obsrevación es permitir a otro estar en el entendido de lo visto. Es un lenguaje que deja a otro ante lo que el observador indagó en lo visto. Es una herramienta entendida para desvelar (quitar el velo) , construida en su lenguaje en cuanto a la relación espacio-dibujo-texto y declara la palabra fundadora de la acción de lo observado.

Entendido de los fundamentos de la Escuela de Arquitectura y Diseño, la obra se constituye desde la relación irreductible entre la observación, el Acto y la Forma. Comprendiendo el Acto , como el nombre que la observación construye como elogio a lo observado y por ello tiene una suerte de acción. Define el *modo* de estar en el lugar, tal como lo señala Fabio Cruz en el texto de su conferencia en relación al Acto.

El Acto contiene el secreto de lo observado, para el caso de la arquitectura del lugar, para el diseño ,el gesto, el objeto,las relaciones del cuerpo más próximas. Sostiene la materia creativa para dar origen a una nueva obra y esta materia creativa llevará implícita el acto de la forma, que dará a luz a la proposición formal del proyecto.

1. Entender cómo se ordena el mundo

De las apreciaciones tomadas en la tesis de M.Fuentes, donde se considera el mundo en su totalidad bajo una estructura de orden, el orden que permite la vida y las actividades de esta.

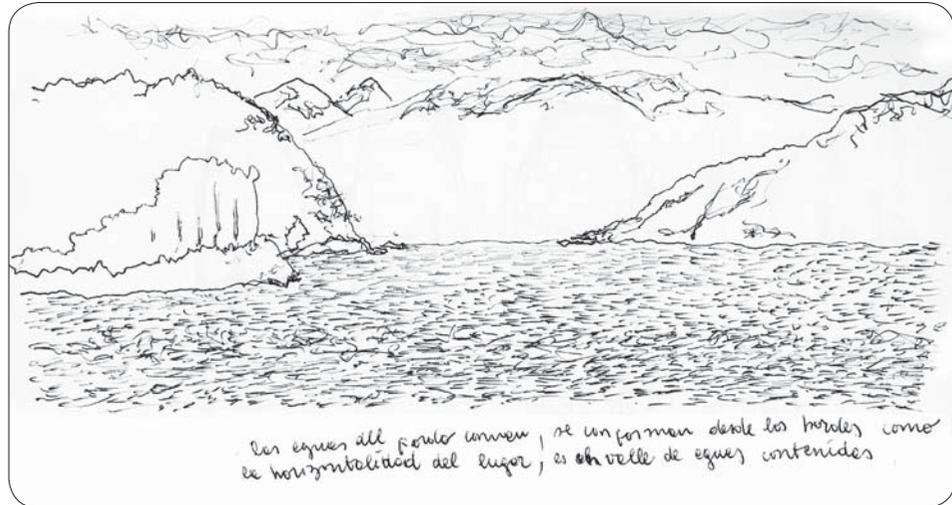
El hombre vive en el entendido de ese orden, lo asume y lo entiende, pero, quizás no lo comprende (aprehender). porque en su proceso educa el entendimiento, obtiene el conocimiento desde las convenciones que regulan el comportamiento y desde las bibliografías que explican este orden. De esta manera, el hombre se encuentra con los resultados de la experimentación sin requerir de esta mide un proceso empírico. Según la tesis de la Observación arquitectónica, se puede afirmar que la observación ha dado un paso atrás y ha quedado relegada a una herramienta que se requiere para lo aún no visto. Lo demás, se estudia. Sin embargo, desde siempre la curiosidad por comprender ha permitido a la obsrvación estar siempre presente. Quere ver más allá no quiere decir ver más lejos sino ver lo que no es evidente pero está. Está indagación sobre el mundo permite encontrarse con las singularidades propias de un mundo diverso y que se enriquece de sus particularidades.

En cuanto a la comprensión del mundo y de su ordenamiento es el primer paso para la observación, como construcción de un lenguaje desde el diseño de objetos. Asimilar el entorno, lo desconocido como la base del proceso reflexivo que permite el punto de vista.

Observar es insistir en la mirada para alcanzar a ver, como quién estira el cuello por sobre los que están delante para apreciar mejor aún elescenario. Pero este apreciar es hacia un punto distinto, quizás no el mismo del que está al lado. aquí aparece un juicio, un tomar partido, una insistencia aparentemente subjetiva pero consagrada desde un punto de vista que se ha construido, en el caso de la observación como lenguaje, desde su permanente estado de preguntarse por el mundo.

Para comprender el mundo náutico y reparar como se ordena en la región de la Patagonia Occidental, es la observación la partida a las relaciones que se construyen desde lo general a lo particular del lugar y los objetos flotantes.

B. RELACIONES DE LA NAVEGACIÓN Y LA GEOGRAFÍA DEL FIORDO



Los habitantes de la patagonia occidental tienen una relación directa con el mar, en su modo de habitar el borde y acceder a los diferentes lugares navegando. Son quienes construyen su viaje en la justeza que le da la navegación de un bote o chalupon. Es una intima realción con la exesión. El clima y lo adverso de la geografía se transforman en una virtud en la navegación.

(Varios Autores. Amereida 2, nota 25, pag 207.):

“Así como ante la miseria de los pobres todos quieren transformarlos en burgueses en vez de exaltar las virtudes de las condiciones en que se encuentra, pues también ellas tienen virtudes, así todos pretenden hacer de la Patagonia un vergel en vez de llevar a forma su “sin límite”.

La forma de navegar de los habitantes de la región tiene que ver con un ritmo propio y único, si bien existen cartas náuticas para navegar, es el mar que de alguna manera condiciona la forma de gobernar la embarcación. Diversos factores son los que determinan la navegación, el oleaje, el viento, las corrientes marinas, el clima atmosférico, la geografía del borde, etc, hacen de este desplazamiento una suerte de ir en un tiempo distinto, un ritmo de aguas, como lo llama Jaime Reyes. Es en este Ritmo donde la aventura del mar aparece, dejando el cuerpo suspendido dentro de una embarcación donde lo cotidiano cobra otra dimensión.

Concebir el ir y el estar embarcado, como un tiempo distinto o un ritmo de aguas, es caer en la cuenta donde los actos cotidianos como comer, dormir, trabajar, descansar, etc, son realizados dentro de un espacio mínimo en que el transcurso del tiempo queda evidenciado por la realización de los actos, es decir aparecen en la medida que se disponga del lugar para que acontezca. Por ejemplo, el piloto de la lancha de recorrido “San Sebastian” (Travesía Vodudague 2009), almuerza en el puente de mando, apoyado en el timón. O los viajeros que antes ocupaban los asientos en la comida, ahora se las toman para el descanso. El ir en viaje queda dispuesto en la continuidad del tiempo en un estado de espera contemplativo, no a la espera sino al encuentro del lugar del desembarco.

En este gran objeto flotante conviven también todas las energías, que permiten un ir y estar dentro de él. Es la mecánica, la hidráulica, la electrónica, la electricidad, las redes y circuitos que hacen las arterias de toda la circulación de energías para que esta embarcación flote y llegue a destino. La embarcación lleva consigo su propia casa, el mar resulta en la extensión de la continuidad del habitar de tierra, ahora flotando en el agua.

La geografía del Fiordo Comau se presenta como un mar protegido, donde la cordillera de los Andes se sumerge. Es un lugar con carencia de caminos y

redes de acceso a las comunidades del borde, es entonces el mar la única conectividad real con la que cuentan, considerando que las condiciones para navegar y llegar a destino dependen de la naturaleza, más que de la voluntad. Para los habitantes de la zona, la adversidad con que se puedan encontrar en su escarpada geografía, no es sinónimo de adversidad sino de virtud para sortearla. Así el orden establecido en el habitar, esta dado por estos ritmos del mar. Así los colonos de las zonas más alejadas envían a sus hijos al internado una vez a la semana, esperan las rondas médicas cada veinte días, o arman sus compras para pasar largos periodos en sus comunidades apartadas.

La habitabilidad del hidrofoil propone la disposición del espacio entornos a los actos que busca conseguir la embarcación, que van más haya de lo cotidiano , es una embarcación de servicio, y con ello quiere ser parte de la conectividad del fiordo, portando su propio muelle e incorporando un área multipropósito en el mamparo de pasajeros.

(Varios Autores. Amereida Volúmen Segundo. pag 119):

*“Ni en Punta Delgada ni en Espora, que son los puntos
de llegada de la barcaza, hay absolutamente
nada - salvo una caseta telefónica.
Justamente para eso son las barcazas de desembarco.
Para desembarcar donde no hay puerto.
Elas llevan su propio muelle consigo – como el tanque
lleva su propio camino, o el gaucho su casa.
En verdad las barcazas son más bien muelles que barcos,
y en este caso, más bien puente. Se sienten bien
justamente en la orilla, son de la orilla.”*

La forma en que los servicios se harán es convirtiendo el área del mamparo de pasajeros en un espacio vacío que permita la carga y la ocupación para otros eventos, como por ejemplo, el servicio civil, la ronda médica, traslado de enfermos, carga de un vehículo de emergencia,

1. Experiencia de Travesía (Puerto Montt -Vodudague 2009)

La experiencia de travesía al Fiordo Comau en octubre del 2009 , trae a presencia la realidad geográfica de la zona y una instancia en la navegación, es desde lo vivido donde aparecen las relaciones y aperturas que tienen que ver con la habitabilidad, el traslado y la espera contemplativa.

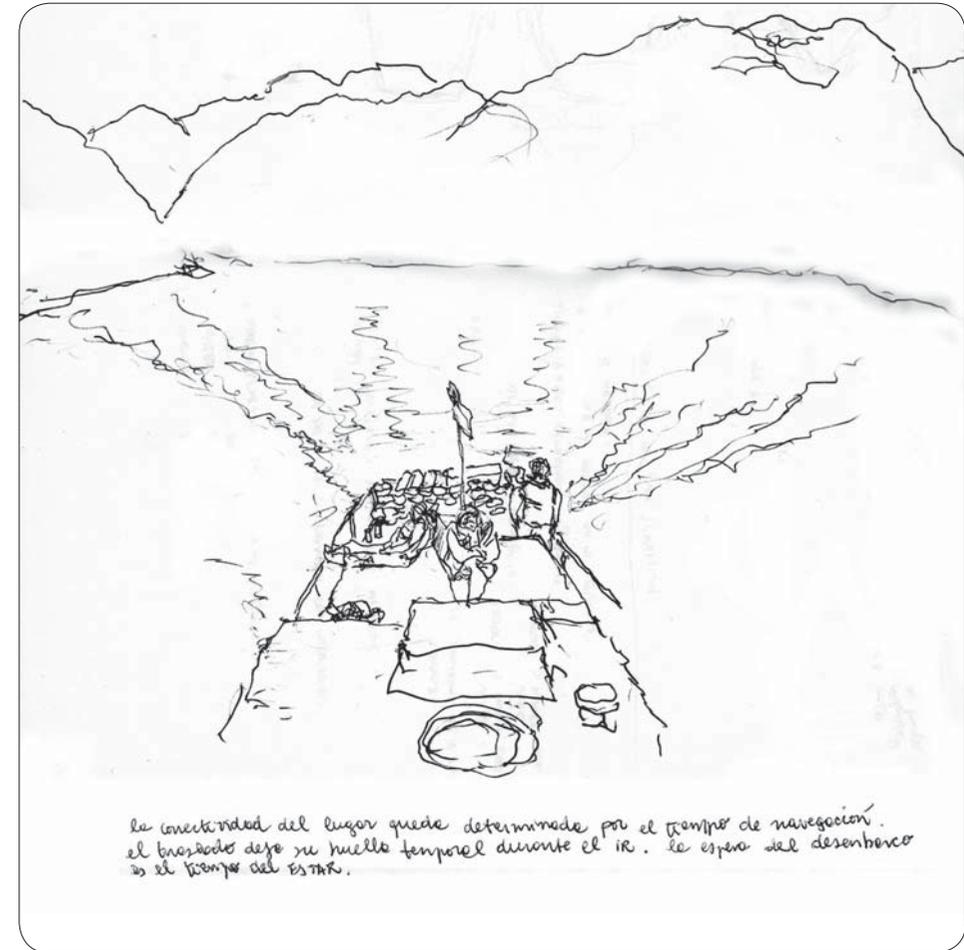
(Varios autores. Amereida Volúmen primero, pag.74)

*“cada ciclo
una isla
como una axila
sus navegantes
mi vigía
el guardián de apariencia
se pregunta
qué signo la cruz de los campos y del valle
qué signo todo el espacio en cruz
ese amplio balizaje de la tierra organizado en favor de que vista desde lo alto
qué semaforo la tierra en favor de una vista más alta aún que toda vista aérea
que signos dirige al hombre a pesar suyo a qué descendientes que se
interpondrán entre el mensaje involuntario y su situación ucronica”*

Vivir el ritmo de la navegación en la embarcación de servicio "San Sebastian" es entrar en la microhabitabilidad del espacio. Son las relaciones más próximas al cuerpo. Quedamos inmersos en el interior de un objeto flotante, un hueco construido para el acontecer de los actos, se viaja, se pasea, se mira, se contempla, se come, se duerme, se descansa, se camina, se dibuja...estas posibilidades están dadas en la temporalidad de uso de los espacios y objetos que contiene. Trasladarse contenido en una embarcación, tiene una suerte de recoger el espacio en otro tiempo, una espera contemplativa que atrapa la mirada del entorno, se viaja en la espera del encuentro, es un tiempo distinto al traslado en un bus o un avión, donde este tiempo lleva consigo la mirada de la velocidad en el movimiento incorporando el gesto de la permanencia, el estar sentado.

En la embarcación los espacios son ocupados en virtud del tiempo, es su acontecer el que otorga la magnitud al acto. Algunos lugares específicos tienen señalado su ser acción, por ejemplo, la sala de máquinas, la cocina, los camarotes, estos huecos habitables quedan sujetos a las energías que ellos contienen.

Observaciones de travesía Pto Montt Vodudague octubre 2009







navegando a Vodkaquá, fondeo comen, lancha San Sebastian
 la actividad de la embarcación da lugar a la permanencia, conforme la
 temporalidad de la carga y el cuerpo. visto de la contemplación.
 se ocupa en la armonía del sistema ritual del tiempo. tiempo del la
 contemplación del espacio. tiempo de la detención por la descarga.



carga y estiba en la cubierta de lancha con Sebastian
 la estiba de la carga está dada en la temporalidad del viaje, es una
 carga de desembarco, es una carga a la mano. queda después, no
 depende de la tempestad y el guardacosta.



Interior de la cumbre "San Sebastian" oriente-uruguay
Durante el viaje se permanece en el espacio conector, el lugar se ordena a partir de
los bordes al centro. Se dan todos los tiempos entorno a la mesa, la espera, el
el muerzo, el discurso, el guardado, la conversacion, el dibujo... se conforma
a la diversidad de usos.

2. Navegando el fiordo

Al navegar el interior del fiordo en un trayecto hacia Vodudague de aproximadamente seis horas, se re-conocen los tipos de desembarco que suceden en las diferentes localidades de paso. Es un viaje de conectividad entre las comunidades, todas ellas emplazadas en el borde costero, en los deltas de las desembocaduras de los ríos y quebradas. Una especie de recorrido de bus de tierra, donde va recogiendo y desembarcando pasajeros, además de sus cargas.

Alrededor de 60 km de navegación, zarpando desde la rampa de Hornopirén, a los poblados de Cholgo, Quiaca, Telele, Huinay, Puerto Bonito, Porcelana, Isla Llancahue. reconociendo la carencia como parte de lo cotidiano. La ausencia de muelles de desembarco en algunos poblados, los desembarcos en bote de acercamiento para llegar a la orilla, las cargas en cubierta, la utilización de los espacios en la multiplicidad de actos en el interior de la embarcación.

La contemplación alrededor desde la cubierta se cae en la cuenta del encuentro de la montaña y el mar, los asentamientos urbanos quedan al borde, como único suelo fundacional, acceder al interior es casi imposible en la espesura de la selva. Acá lo habitable acontece en el borde costero, y la continuidad del tránsito está dada en la comunicabilidad del valle mar en la navegación, definido por el Maritorio.

C. HABITABILIDAD EN LO MÍNIMO

Para entender y relacionar la habitabilidad en la navegación tomo como referente el texto del poeta Ignacio Balcells, en "Aysen la carta al Mar Nuevo". En ella aparecen nombrados los espacios y la vida de los hombres embarcados en un barco espinelero:

1. El puente de mando:

"Más yo venía hablando de la vida en el mar como una vida a tientas. Y si tú recuerdas, como lo debes estar haciendo ahora, el aspecto que tiene el interior del puente de mando de estos pesqueros de alta mar, tan lleno de pantallas multicolores como un garito de juegos electrónicos, pensarás que he cargado mucho las tintas respecto a la ceguera en que se lleva su labor. Aducirás que sus magníficos radares y ecosondas le permiten al patrón de pesca ubicar siempre y con gran exactitud sus calderos y una vez en ellos, seguir la cota del fondo precisa en que vive la especie tras la cual anda. Tendrías razón. Tampoco yo dejé de maravillarme cuando, después de horas de navegación por el oceano abierto, llegábamos a un punto cuya longitud y latitud coincidía con el marcado en la carta secreta del caladero, y el fondo era ahí exactamente el requerido. Y luego, cuando el ecosonda iba representando en el rollo de papel la grafía escueta adecuada del abismo, el relieve que avanzábamos a 400 metros de altura... ¡que maravilla!"

El espacio descrito corresponde a los "ojos" de la embarcación, es su ubicación en el mar, con la tecnología adecuada es el lugar de la señal y dirección para los navegantes, un lugar pensado desde los objetos componentes y su maniobrabilidad. "En el puente no sopla el viento, ni cala el frío; a prueba de la intemperie, su destino la visión del mar"

2. Los camarotes:

*“...se podría decir que esta vida es un ir y venir constante entre la mona pilucha y la mar desnuda.No hay camarote de un barco pesquero que no ostente a lo menos una reproducción fotográfica, cuanto más grade mejor, de una mujer sin ropas,alta,joven,rubia,rosada,de pechos y nalgas grandes pero levantados, de sonrisa suave y mirada velada,cuya postura siempre esconde el sexo para que de pies a cabeza, el cuerpo entero se le vuelva sexual.¿Quién no conoce a las monas piluchas de calendario, emblemas infalibles de todo mundo de hombres solos?La fotografía, con sus iluminaciones y retoques, presenta a estas mujeres como si fueran la visión de un ojo en éxtasis, poniendolas fuera del alcance de cualquier fantasía sexual, irrealizandolas y congelandolas a tal punto que uno llega a sospechar que ellas están colgadas ahí más como reliquia de lo que se abandonó que como anticipo de lo que espera el marinero a su regreso en tierra.¿Gigantas de la raza hasselblad del mundo kodak del nunca jamás! Día y noche ,cada seis o más horas, los tripulantes del barco se echan a los pies se estas diosas bidimensionales en sus celdas oscuras para irse a ver por dentro, como ellos llaman,con expresión inaudita, a esa otra vigilia que es el dormir.Si sueñan ¿será por la rubia de la lámina la que se anima o más bien una mujer real con nombre y apellido?
Apuesto por esta última.*

Dentro de lo constreñido del espacio destinado para dormir, cada uno de los ocupantes necesita de su lugar para el guardado mínimo. Es un lugar que se hace parte de lo propio que comparte con otros, pero, deja limitado su uso. El acomodo de los camarotes es compartir un espacio único, se comparte la intimidad del dormir.

3. La sentina:

“este viene de la sentina.Durante las tres últimas horas estuvo encorvado sobre un embalse sin agua, lleno de peces qu la luz de los tubos de neón plateaba y que aún parecían moverse resbalano unos sobre otros con las oscilaciones de la nave.Protegido con guantes de goma,visceró con su cuchillo pez tras pez, pseparando de las entrañas los huevos, y deslizó sus cuerpos brillantes hacia la huincha transportadora que los lleva hasta las bodegas de hielo.A un lado suyo,en el suelo de metal, creció un pantano de vísceras frescas, alimento que fue a parar al mar donde un millón de pájaros lo hizo desaparecer chillando.”

El lugar más bajo de la embarcación, de acopio de aguas y desechos que van al mar.el trabajo en este lugar esta limitado por el tiempo de uso por las condiciones de la humedad y temperatura, que lo hacen inhabitable.

4. La cubierta

“aquel viene de la cubierta de popa.La tarde estuvo helada.La mar se venía con viento por la boca del casco, y entraba hasta el castillo,sumergiendo cables,ganchos,roldanas,entre los que él trabajaba trastabillando.Un resbalón y hubiera caído al mar por esa pendiente lisa como un espejo por la que entra la red...¿quien se ha salvado? Un golpe en la red cuando pende llena de toneladas de peces y una ola la columpia...¿quien se ha salvado?Un cable al que un tirón súbito de los portalones en el mar desengancha y latiguea...¿quien se ha salvado?

El área de trabajo desprotegida la intemperie, sin resguardo del clima, expuesto a las sacudidas del oleaje.Las solicitudes de seguridad en esta zona estarán dadas en la sobrevivencia de posibles caídas y naufragios.

5. Sala de máquinas

“Este viene de sala de máquinas.El trueno amortiguado por las orejeras, el calor y el olor a aceite quemado no lo perturban ya, pero la densidad de ese laberinto de metales multicolores entre los que se desliza en busca de roturas, pérdidas, goteos, todavía le produce una especie de asfixia visual. En esa gran gruta vibrante, atochada de estalactitas ala rojo, él estuvo alerta hora tras hora acechando el sinfín de piezas que puede fallar, la válvula del tamaño de una ña cuya rotura basta para que el barco quede al garete, muerto.Yun barco sin motor en un mal océano...”

Es un sector de energías vivas y en movimiento , donde las condiciones de aislación del ruido y la vibración del motor son tomadas con el máximo rigor para no transmitir al casco y demás dependencias. es el área sucia y se encuentra en la popa de la embarcación.

Una embarcación se presenta en un estado de flotabilidad donde surten todas las energías, para llevar a cabo la vida dentro de ella. Las condiciones para la habitabilidad de la lancha hidrofoil están dadas principalmente por las solicitudes o servicios que ella proveerá. Es en su espacio multiuso, donde el mobiliario dará lugar a la disposición del tiempo.Esta embarcación constará con un solo gran espacio que permita la multiplicidad de actos.Quedando las zonas de puente de mando, sala de máquinas, servicios higienicos y cocina, vinculados a este único espacio.

6 Espacios de habitabilidad multiuso

Como se mencionó anteriormente, el estudio de la observación es una búsqueda frente al encargo. Parte de esto es ver las relaciones que se construyen en los espacios multiuso, los que compuestos de un determinado orden de los objetos conforman el tiempo de uso dentro de ellos. Los objetos son extensiones del cuerpo, ellos permiten los oficios y construyen las relaciones gestuales del cuerpo, manteniendo un dialogo permanente con los quehaceres del hombre.

Habitabilidad en lo mínimo



Figura 36. Interior de bus, distancia entre asientos. Fuente: Mauricio Bravo H.



Figura 37. Interior de bus, orden y ocupación del techo en el guardado. Fuente: Mauricio Bravo H.



Figura 38. Cabina de baño interior, el exterior es el soporte y guardado. Fuente: Mauricio Bravo H.



Figura 39. Lancha de paseo en el muelle. Fuente: Mauricio Bravo H.

A partir del gesto del cuerpo en movimiento, el gesto del que está embarcado o del que va en el bus o en el metro o en un avión, donde el cuerpo permanece contenido en un habitáculo. Contenido en un lugar donde habita temporalmente, como si el movimiento y su velocidad lo pusiera en un intermedio.

Es de esa medida próxima y mínima donde se conforman las relaciones de lo habitable. Una habitabilidad dada en la justeza del gesto. Es un estar condicionado al soporte del cuerpo, a la forma que lo contiene.



Figura 40. Lancha de paseo en el muelle, orden y disposición de asientos. Fuente: Mauricio Bravo H.

En un bote se va embarcado, apegado a la borda. ese es su orden desde el borde hacia adentro, este borde da la protección y deja el cuerpo asomado al mar en un gesto contemplativo, En el caso de la lancha de turismo de Valparaíso, se construye un rodén para mirar en frontalidad.



Figura 41. Interior del metro de Santiago, orden de los asientos y disposición del espacio abierto. Fuente: Mauricio Bravo H.

En el metro la disposición de los asientos bordeantes da forma a las circulaciones y a los cuerpos de pie, ellas desaparecen con el cuerpo sentado, generando dos alturas en el interior. Los asientos quedan adosados al borde, conforman un horizonte manteniendo un solo suelo.



Figura 42. conformación de asientos en orden frontal. Fuente: Mauricio Bravo H.

Habitabilidad itinerante – casa rodante



Figura 43. Modelo 2005 Airstream Westfalia 18.5'.
Fuente: www.colonialairstream.com



Figura 44. Modelo 2005 Airstream Westfalia 18.5' interior camas.
Fuente: www.colonialairstream.com



Figura 45. Modelo 2005 Airstream Westfalia 18.5' interior.
Fuente: www.colonialairstream.com

Una casa rodante conforma su habitabilidad en la convertibilidad del espacio desde la temporalidad del uso. Un mismo espacio se re-conforma desde los objetos, es comedor, es dormitorio, es cocina, es guardado. Ella ocupa en amplitud su espacio, se toma y se hace parte del lugar. Es un objeto móvil que se hace parte de lugar, ella trae a presencia las posibilidades del objeto-cuerpo, construye un habitar temporal.



Figura 46. Modelo 2005 Airstream Westfalia 18.5' cocina.
Fuente: www.colonialairstream.com



Figura 47. Modelo 2005 Airstream Westfalia 18.5' refrigerador.
Fuente: www.colonialairstream.com



Figura 48. Distribución por tiempos de la planta Airstream Westfalia 18.5'
Fuente: www.colonialairstream.com

Habitar contenido – la temporalidad del vuelo



Figura 49. Interior de un avión de pasajeros
Fuente: www.canstockphoto.es



Figura 50. interior de un avión ambulancia.
Fuente: www.aeromag.com.ar

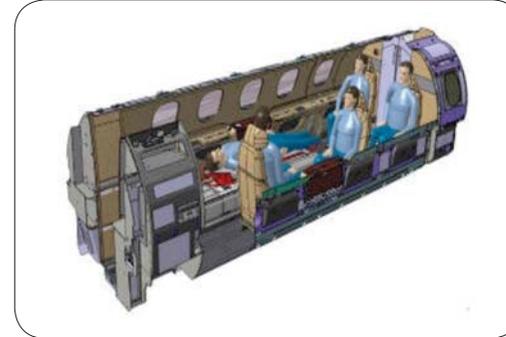


Figura 51. Habitabilidad de un avión ambulancia
Fuente: www.aeromag.com.ar



Figura 52. Habitabilidad de un avión privado.
Fuente: www.aeromag.com.ar

En un avión los asientos contienen la extensión de los usos en una levedad, la bandeja plegable, el asiento reclinable. Ellos aparecen y desaparecen solo en la medida del uso, ese es su tiempo. Los elementos de emergencia permanecen ocultos ante la eventualidad. La temporalidad de uso está dada en la permanencia del ir, un modo de ocupar en la espera

Un avión ambulancia es adaptado al uso de la emergencia, se compone el hueco habitable entorno a la camilla y los dispositivos.

Un avión para ejecutivos está conformado en el tiempo del trabajo, es un estar que acontece en el lugar de la mesa.

Habitabilidad en embarcaciones



Figura 53. Lancha Arcangel de la Armada de Chile.
Fuente: Mauricio Bravo H.



Figura 54. Mesas desplegadas para conformar el comedor.
Fuente: Mauricio Bravo H



Figura 55. Mesa plegada, lugar de pasajeros
Fuente: Mauricio Bravo H



Figura 56. Puente de mando lancha Arcangel.
Fuente: Mauricio Bravo H

La temporalidad de los espacios dentro de la embarcación está dada en el uso, los objetos aparecen para dar lugar, el comedor es la mesa desplegada, en el caso de la lancha de la armada. Las camas se ocultan mientras no se usen. La lancha entera es de pasajeros, ese es su tiempo en la navegación. Los motores

se encuentran ocultos y su acceso es al descubrir parte de la cubierta. Ello orden se construye desde el borde al centro, la cocina, el baño, los camarotes, el guardado... todo queda dispuesto de manera bordeante, ellos construyen lo habitable, son parte de la estructura de la embarcación.



Figura 57. Acceso a los motores en la cubierta de popa.
Fuente: Mauricio Bravo H

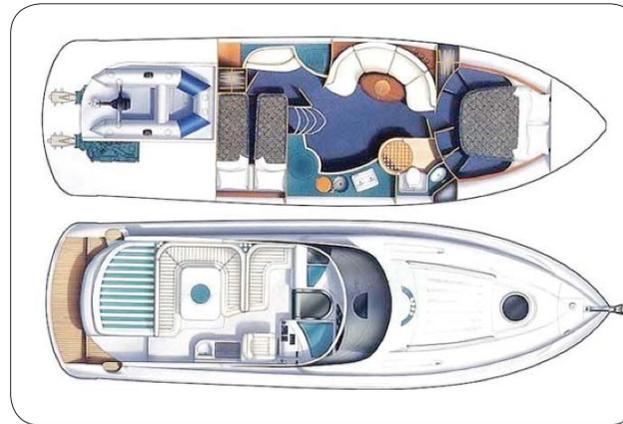


Figura 58. Axonométrica interior de un yate.
Fuente: <http://planetagadget.com>

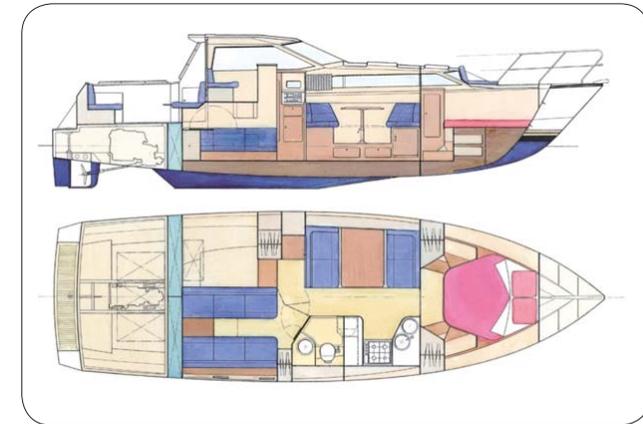


Figura 60. Distribución de la habitabilidad en un yate.
Fuente: <http://planetagadget.com>

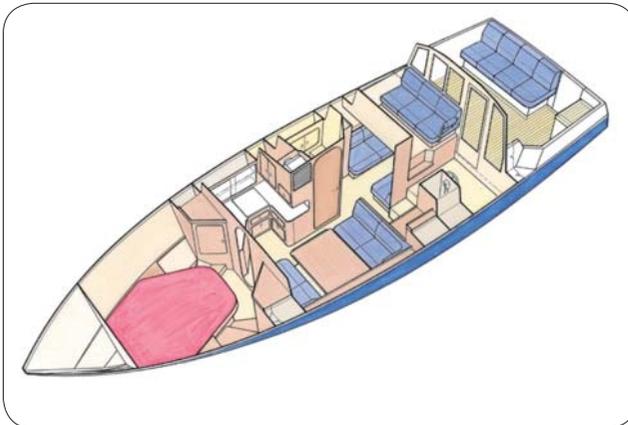


Figura 60. Axonométrica de la distribución de espacios dentro de un yate
Fuente: <http://planetagadget.com>



Figura 61. Interior de un yate, travesía Pto. Montt 2009.
Fuente: Mauricio Bravo H



Figura 62. Interior de un yate, travesía Pto. Montt 2009.
Fuente: Mauricio Bravo H

Habitabilidad desde la convertibilidad del asiento



Figura 63. Asiento cama en caravan. .
Fuente: www.westfaliacatalunya.com



Figura 64. Interior de furgovan.
Fuente: www.westfaliacatalunya.com



Figura 65. Interior de furgovan transformada en cama. Fuente: www.westfaliacatalunya.com

Los asientos utilizados en los furgones y casas rodantes cumplen una doble función, son para dos tiempos en el ir y el estar. Esta combinación de tiempos se da en el uso de algoritmos geométricos.

D. EL ACTO

Buscar el sentido de la obra vía de la observación, trascender a la función.

La habitabilidad del mamparo de pasajeros está concebido en una suerte de “planta libre” sin divisiones, es decir, un espacio sin subdivisiones, salvo los servicios (baño y cocina), a fin de que este espacio genere las posibilidades. Es la adaptabilidad del espacio a partir de los objetos (asientos), que construyen el acontecer y la temporalidad de la embarcación, pasa por su “aquí y ahora” (exposición de los 20 años de la Escuela de Arquitectura Diseños PUCV). Como también, el abrir y cerrar de las bodegas de carga, ubicadas bajo el piso del mamparo de pasajeros. Ellas aparecen al momento de ser utilizadas.

Al transformar el mamparo de pasajeros en un espacio único, desaparece su condición de lancha de pasajeros y da paso al lugar para acoger otros actos. Da cava al espacio de carga, al traslado de un vehículo de emergencia, al traslado de enfermos, al lugar para montar oficinas públicas. Pensando en el desplazamiento para llegar a lugares lejanos dentro del fiordo.

1. El aparecer y desaparecer

Parte del fundamento teórico muestra las peculiaridades de los objetos y su capacidad de aparecer y desaparecer. La lancha hidrofoil es un objeto en movimiento, se desplaza y ocupa más de un lugar. El mismo aparece y desaparece de los lugares que visita.

La embarcación hidrofoil aparece en su interior como lancha de pasajeros y desaparece como tal, al plegar sus asientos, permitiendo otros actos en la planta libre, ella se abre a otros usos y queda en continuidad con el pórtico de acceso (Iommi Godofredo segunda carta sobre la Pahlene) “...Ese juego de aparecer y desaparecer, ineludible, tiene como fondo el desaparecimiento mismo. La aparición se decide como aparecer sólo por el desaparecimiento, de suerte que

la desaparición es propia de la aparición. En el paso de la aparición desde el desaparecimiento se abre la poesía misma (Banquete, Platón). Tal juego es el juego del mundo, de suyo y por ende siempre poético...”

2. La plegabilidad

Esta capacidad de los objetos de aumentar o disminuir su dimensión, hace que el mismo aparezca o desaparezca, según sus requerimientos. En este caso los asientos se pliegan para abrir el espacio del mamparo de pasajeros a otros usos, al plegarse se hacen parte de la superestructura conformando una borda interior. Ellos se adosan al muro interior para abrir el espacio, pero también se pliegan para conformar un lugar como camas en la zona de popa, se transforma y asume otra función, ante el requerimiento de uso.

3. El abrir y cerrar

Esta capacidad de hacer aparecer y desaparecer, de hermetizar y deshermetizar, se hace parte del mamparo de pasajeros en las bodegas de carga que van a piso, ellas con un mecanismo hidráulico, se abren para la carga y luego se hacen parte del piso al cerrar, manteniendo el espacio interior. Se trata de cuidar el gesto al cargar los elementos (un gesto erguido), el peso es manejado por mecanismos hidráulicos.

E. LA FLOTABILIDAD Y EL VUELO

La flotabilidad trae consigo una suerte de cambio de gravedad, se deja de sentir la gravedad, el agua es quien soporta el peso de la embarcación, la ley de Arquímedes” se cumple a cabalidad logrando flotabilidad al mantener el casco parcialmente sumergido en el agua (fluido), siendo este empujado con una fuerza igual al peso del volumen desplazado.

Por tratarse de un hidrofoil el cual navega en dos grandes estados, distinguiendo aquí el ir y el estar de la lancha:

El ir está relacionado con el estado de emerger el casco del agua logrando boyantes por medio de las fuerzas dinámicas de los fluidos en movimiento alrededor de los perfiles hidrodinámicos (Bernoulli); logrando una condición de tránsito en velocidad por los canales.

El estar se relaciona con la propiedad de sumergir el casco en el agua (Arquímedes), logrando flotabilidad al mantener el casco parcialmente sumergido en el fluido, siendo este empujado con una fuerza igual al peso del volumen desplazado.

La continuidad de la navegación está dada por estos dos estados distinguiendo la flotabilidad y el vuelo. Bajo esta condición (de vuelo), la embarcación gana la velocidad necesaria , superando los tiempos de recorrido existentes dentro del fiordo.

La propuesta principal de la embarcación es la de prestar servicios a los colonos y ser respuesta de la condición marítima de la zona, dando continuidad al paso entre Hornopiren y el resto de las comunidades del Fiordo. El programa de habitabilidad recoge al hombre y el acto de estar, ya sea como un permanecer o como acto de contemplación. Y es en ese estado donde la velocidad y el confort del vuelo son ganados por medio de la técnica.

VII. FUNDAMENTO TÉCNICO

Energía: hidrodinámica para cálculos de potencia en modelos. Energía hidráulica para accionar bodegas. Energía manual mecánica para accionar geometría de objetos.

Proceso: Construcción de piezas en aluminio, y montajes prefabricados
(Martín Heidegger, Ciencia y técnica)

“La técnica no es, pues, simplemente un medio. La técnica es un modo de desocultar. Si prestamos atención a eso, entonces se nos abriría un ámbito distinto para la esencia de la técnica. El ámbito del desocultamiento, esto es, de la verdad”

La presentación de este capítulo es el estudio de la ciencia y técnica utilizada para el proceso de la investigación. Las partidas escogidas para desarrollar el encargo. Cabe señalar que el estudio de la habitabilidad trae consigo una problemática aún no resuelta, que tiene que ver con el peso de la embarcación. Este peso se transforma en parte elemental para resolver los componentes de la habitabilidad. Por lo tanto, la teoría hidrodinámica que toca a esta parte del encargo es principalmente el análisis de modelo y el estudio de instrumentos de medición de fuerza.

Los estudios recogidos en la continuación tienen que ver con el conocimiento de sistemas cinemáticos, principalmente el estudio geométrico de sistemas de accionamiento mecánico y funcionamiento de un sistema hidráulico.

En relación a los procesos constructivos a utilizar en el prototipo son principalmente la construcción de estructuras en aluminio y la implementación de elementos prefabricados para el mobiliario.

Por tratarse de una investigación en continuidad, lo relacionado a perfiles hidrodinámicos y su forma, conceptos de la hidrodinámica son parte del estudio realizado por otros tesisistas, conformando esta una parte del total.

- A. Potencia hidrodinámica
- B. Principio de un dinamómetro
- C. Sistema hidráulico para un elevador
- D. Peculiaridad de los objetos geométricos
- E. Proceso constructivo de soldaduras en aluminio

A. POTENCIA HIDRODINÁMICA

1. Análisis dimensional y semejanza hidrodinámica

El tema trata la relación entre un modelo a escala para pruebas y un prototipo a escala 1:1. Estas relaciones se tomarán para efectos de cálculos y extrapolar datos al prototipo.

Análisis dimensional

En una embarcación es de suma importancia conocer la resistencia que se opone a su movimiento y que se denomina resistencia total. Conocido este valor se determina la potencia necesaria para su navegación.

Para su determinación, con anterioridad a la construcción del buque, se realizan ensayos de modelo, cuyos resultados deben ser extrapolados a la nave prototipo. Estos ensayos permiten, además, efectuar correcciones al casco para mejorar sus características de navegabilidad y disminuir la potencia necesaria de las máquinas de la nave.

Para determinar las relaciones existentes entre una embarcación y su modelo a escala, estableciendo su semejanza geométrica y dinámica, deben seleccionarse las variables que intervienen, en este caso son:

• **Variables geométricas (definen el tamaño del buque):**

L Eslora
 B Manga
 T Calado

• **Variables cinemáticas (definen las condiciones de operación del buque):**

V Velocidad del buque respecto del agua
 g Aceleración de gravedad

• **Variables dinámicas (definen las características del fluido y de comportamiento del buque):**

I. Características del fluido:

ρ Densidad del agua
 μ Viscosidad del agua

II. Características del comportamiento:

R_T Resistencia Total
 P Presión

Además de estas variables están los coeficientes, C_p , C_M , C_B y LCB , que son respectivamente el Coeficiente Prismático, el de Cuaderna Maestra, el de Bloque y la posición Longitudinal del Centro de Boyantez. Todos ellos son parámetros adimensionales de la forma del casco, que no juegan un papel importante en la resistencia total del casco.

La función es: $R_T = f(L, B, T, V, g, \rho, \mu, P)$

Utilizando el teorema π de Buckingham (o de Churchill) se establecen los siguientes parámetros adimensionales:

$$\frac{R_T}{L^2 V^2 \rho}; \frac{Lg}{V^2}; \frac{VL\rho}{\mu}; \frac{P}{V^2 \rho}; \frac{L}{T}; \frac{L}{B}; \frac{B}{T}$$

L^2 representa una superficie y se considera como el área mojada de la embarcación y se designa por S .

Los parámetros adimensionales L/T , L/B y B/T tienen relación con la forma del casco y se agrupan con los indicados anteriormente y se consideran como un factor de forma K .

Reagrupando como una función:

$$R_T = V^2 S \rho f \left[\frac{VL\rho}{\mu}, \frac{Lg}{V^2}, \frac{P}{V^2 \rho} \right]$$

Como: $\mu/\rho = \nu$ y por relacionar la resistencia con la energía cinética se agrega $1/2$:

$$R_T = \frac{V^2 S \rho}{2} f \left[\frac{VL}{\nu}, \frac{Lg}{V^2}, \frac{P}{V^2 \rho} \right]$$

Los parámetros al interior de paréntesis se conocen como:

$$\text{N}^\circ \text{ de Reynolds} = R_L = \frac{VL\rho}{\mu} = \frac{VL}{\nu}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de Froude} = Fr = \frac{Lg}{V^2} = \frac{\sqrt{Lg}}{V}$$

O

$$Fr = \frac{V}{\sqrt{Lg}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de Euler} = Eu = \frac{P}{V^2\rho} = \frac{\Delta P}{V^2\rho}$$

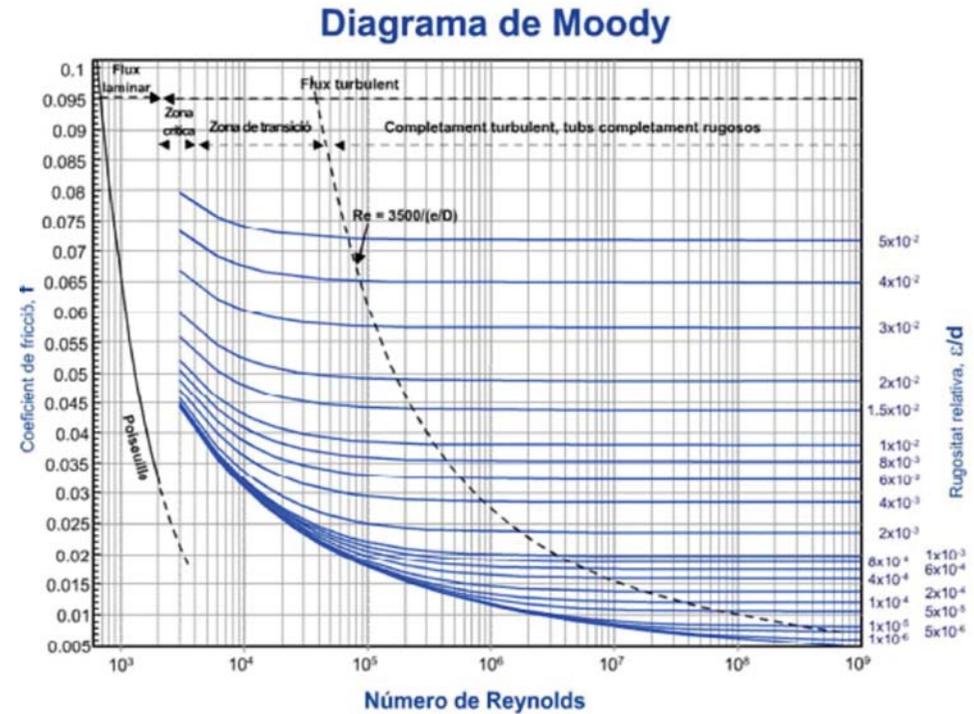
De lo anterior se desprende que la resistencia que se opone al movimiento de un barco en el agua se debe al rozamiento viscoso superficial, representado por el N° de Reynolds, a la resistencia de las olas (o la formación de olas por la embarcación), representada por el N° de Froude, y del arrastre por presión, representado por el N° de Euler.

El N° de Reynolds se concibe como la relación entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas y siempre es importante cuando influyen las fuerzas viscosas, como en el rozamiento o pérdida de carga, en el movimiento de un fluido.

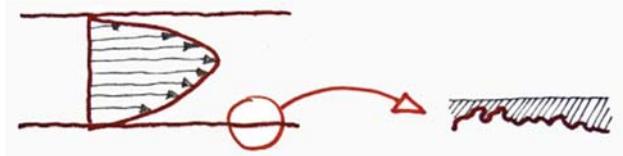
Por su parte el N° de Froude es la relación entre las fuerzas de gravedad y las de inercia, siendo importante la formación de olas.

El N° de Euler, por su parte, es la relación entre las fuerzas debidas a la presión y las de inercia.

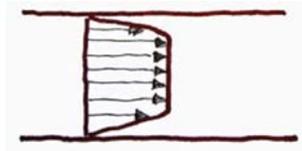
Alcances al N° de Reynolds:



El factor que está abajo es el número de Reynolds, y otorga ciertas características de cómo es el flujo. Si tengo un número de Reynolds bajo voy a decir que el flujo es laminar y el perfil de velocidad sería un paraboloide, que va desde una velocidad cero en los extremos a la máxima velocidad en el centro en que se comporta como si fuese un fluido ideal. Cuando el fluido es laminar, si miráramos microscópicamente en los extremos veríamos que el flujo está detenido. El mismo fluido pavimenta el camino, entonces la fricción sólo depende del número de Reynolds.



Si el flujo aumenta entonces el factor de fricción depende del número de Reynolds y de la rugosidad. En este caso tenemos un flujo turbulento .



Finalmente [en el lado derecho de la tabla] las líneas se muestran totalmente horizontales y ya no dependen del número de Reynolds, solo basta con la rugosidad relativa. En este caso el flujo es totalmente turbulento

Semejanza Dinámica

Para que exista geométrica y dinámica, entre un modelo y su prototipo, los parámetros adimensionales correspondientes, que gobiernan el fenómeno que se estudia, deben tener el mismo valor.

Esta condición no siempre es posible conseguir.

Sea: L_p = La eslora del prototipo

L_m = La eslora del modelo

Entonces la relación de escala entre prototipo y modelo es:

$$\lambda = \frac{L_p}{L_m}$$

Igualando los N°s de Reynolds:

$$R_{Lm} = \frac{V_m L_m}{\nu_m} = R_{Lp} = \frac{V_p L_p}{\nu_p}$$

Como los ensayos del modelo y prototipo se efectúan en agua, líquido abundante y de bajo costo, las viscosidades de modelo y prototipo son iguales, entonces :

$$V_m L_m = V_p L_p$$

$$V_m = V_p \frac{L_p}{L_m} = V_p \lambda$$

Los N°s de Froude deben ser iguales:

$$F_{rm} = \frac{V_m}{\sqrt{g_m L_m}} = F_{rp} = \frac{V_p}{\sqrt{g_p L_p}}$$

Como la aceleración de gravedad es igual entre modelo y prototipo y despejando la velocidad del modelo:

$$V_m = V_p \sqrt{\frac{L_m}{L_p}} = \frac{V_p}{\sqrt{\lambda}}$$

Se observa que las velocidades son totalmente diferentes. Esta situación se denomina incompatibilidad de Reynolds/Froude.

Suponga que λ es 30 entonces:

Según Reynolds $V_m = 30V_p$

Y según Froude $V_m = 0,182V_p$

Una solución para esta desigualdad es ensayar el modelo con un líquido que tenga una viscosidad de:

$$V_m = \frac{1}{\lambda^{3/2}} V_p$$

Situación muy difícil de obtener, ya que no existe un líquido con esas características y en cantidad necesaria.

En estas circunstancias, para que ambos N°s determinen igual velocidad del modelo la escala debe ser 1, perdiéndose todas las ventajas con modelos.

Resistencia Total

La resistencia total depende de los siguientes factores:

$$R_T = R_F + R_W + R_{ap} + R_{aire} + R_{tim} + R_{pv} + R_v$$

- R_F Resistencia friccional, que tiene relación con la viscosidad del fluido y por consiguiente con el N° de Reynolds
- R_W Resistencia por la generación de olas, que se relaciona con el N° de Froude
- R_{ap} Resistencia que se debe a la existencia de apéndices, como por ejemplo: timón, sonar, quillas laterales, etc.
- R_{tim} Resistencia causada por el timoneo
- R_{pv} Resistencia por presión viscosa, separación de la capa límite, vórtices de Von Kármán.
- R_v Resistencia debido al viento sobre la superestructura. Esta puede tener un valor negativo.

Froude separó estas resistencias en dos grupos:

$$R_T = R_F + R_R$$

R_F Es la indicada resistencia friccional, cuyo valor se obtiene por cálculo, mediante una fórmula empírica.

R_R Es la resistencia residual que agrupa a las restantes resistencias, y que se determina mediante ensayos, utilizando el N° de Froude. Hay que señalar que sólo R_W tiene relación con las fuerzas gravitacionales y el resto no, en consecuencia no obedecen a la ley de similitud que se aplica para determinarla.

Este método, de Froude, es una aproximación de la realidad, que sin embargo a pesar de sus deficiencias entrega resultados satisfactorios y muy útiles hasta el presente.

Detallando más sobre la resistencia friccional R_F , esta depende de la rugosidad del casco y se hace una corrección ΔR_F que se suma a R_F .

ΔR_F tiene relación con:

- Rugosidad estructural, como remaches, soldaduras, protectores de zinc, etc.
- Rugosidad de planchas
- Rugosidad de pinturas
- Rugosidad equivalente debido a la curvatura del casco.

Para la resistencia residual R_R , la componente más importante es R_W , ya que los ensayos se realizan en condiciones ideales: aguas tranquilas, sin viento, casco limpio, sin superestructura.

El error en este valor, debido a sus "deficiencias", es de un 4% como máximo. Esto se explica debido a que por ejemplo:

Es un error unir a R_R a R_W y a R_{pv} ya que son función de distinto parámetro adimensional.

$$R_W = f(F_r) \quad \text{y} \quad R_{pv} = f(R_L)$$

Esto se acepta debido a que R_W es un 99% de R_R y R_{pv} es solo el 1%.

Coefficientes de resistencia total

La resistencia total se estableció como:

$$R_T = \frac{V^2 S \rho}{2} f\left(\frac{VL}{v}, \frac{Lg}{V^2}, \frac{P}{V^2 \rho}\right)$$

Se puede definir un coeficiente de resistencia total C_T a partir de :

$$R_T = \frac{V^2 S \rho}{2} C_T$$

$$C_T = C_F + C_R$$

$$C_T = \frac{R_T}{\frac{1}{2} S V^2 \rho}$$

$$C_R = \frac{R_R}{\frac{1}{2} S V^2 \rho}$$

$$C_F = \frac{R_F}{\frac{1}{2} S V^2 \rho}$$

En ensayos realizados con planchas planas de igual superficie que el casco de la embarcación real, se obtuvo las siguientes expresiones:

$$C_F = \frac{0,075}{(\log R_L - 2)^2} \quad (\text{ITTC line})$$

$$\frac{0,242}{\sqrt{C_F}} = \log(R_L C_F) \quad (\text{ATTC line})$$

Considerando las correcciones por rugosidad y curvatura:

$$R_F = R_{Fppe} + \Delta R_F$$

R_{Fppe} es la resistencia friccional de la plancha equivalente

ΔR_F es la resistencia adicional por las correcciones a la rugosidad

$$\Delta C_F = 0,4 \cdot 10^{-3}$$

Potencias y rendimientos

En una embarcación se distinguen distintas potencias, cuya ubicación se indican en la figura siguiente:

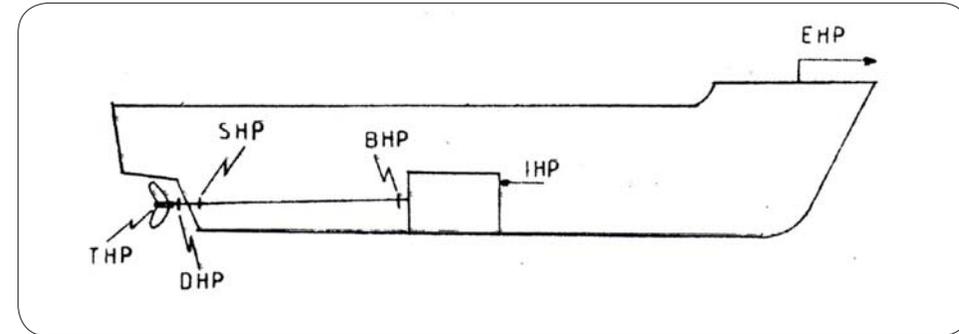


Figura 66. Potencias en una embarcación.
Fuente texto Prof. Ramiro Mege

• Potencia efectiva, efective (EHP)

Es la potencia efectiva del casco y corresponde a la potencia neta para mover el casco del buque a una determinada velocidad.

$$EHP = R_T V$$

Como se observa en la formula anterior corresponde a la resistencia total por velocidad de la embarcación.

• Potencia de empuje, Thrut (THP)

Es la potencia generada por la hélice para mover el buque a una cierta velocidad, es la componente axial de las fuerzas producidas por la hélice.

Su valor se obtienen de un ensayo aislado del propulso (hélice)

• **Potencia antes de la hélice, Delivered,(DHP)**

Es la potencia en el eje justo antes de la hélice, después del descanso radial de codaste de la embarcación.

Permite obtener el rendimiento de la hélice y se determina en los ensayos aislados del propulsor.

• **Potencia en el eje, Shaft, (SHP)**

Es la potencia en el eje,antes del descanso de codaste.

Se mide directamente,mediante instrumentos instalados en el eje.

• **Potencia al freno, Brake, (BHP)**

Es la potencia que entrega o debe entregar la planta motriz del buque

Los valores característicos de una embarcación se expresan como rendimientos, cuyos valores típicos se señalan a continuación:

- **Rendimiento del casco, EHP/THP**

Este rendimiento fluctúa entre 98 y 105%

- **Rendimiento de la hélice, THP/DHP**

Este rendimiento considera la efectividad de la hélice y tiene un valor de 60% para las mejores.

- **Rendimiento mecánico y transmitido, DHP/BHP**

Este rendimiento es de alrededor de un 97%

Método de correlacion de Froude

Este método permite determinar la potencia efectiva de la embarcación EHP. A continuación se describen sucesivamente los pasos que se deben realizar para conseguir la potencia efectiva.

1. Habiéndose dimensionado tentativamente el buque prototipo a construir, se elaboran los planos para construir el modelo
2. El modelo geoméricamente semejante está en una escala:

$$\lambda = \frac{L_p}{L_m}$$

3. Se remolca el modelo a una velocidad V_m

$$V_m = \frac{V_p}{\sqrt{\lambda}}$$

Y se determina la resistencia total R_{tm}

4. Con una de las formulas señaladas,se determina la resistencia friccional del modelo

$$R_{Fm} = \frac{1}{2} S_m V_m^2 \rho_m C_{Fm}$$

$$C_{Fm} = \frac{0.075}{(\log(R-2))^2}$$

O por la formula de Froude:

$$R_{Fm} = f_m S_m V_m^{1,825}$$

es un coeficiente de fricción, que se determina experimentalmente y se tabula en función del largo de la plancha equivalente, para agua a 15°C.

5. La resistencia residual del modelo es :

$$R_{Rm} = R_{Tm} - R_{Fm}$$

6. La resistencia residual del buque

$$R_{Rp} = R_{Rm} \lambda^3 \frac{\rho_{pw}}{\rho_{mw}}$$

() es la corrección por la diferencia de densidad del agua.

7. La resistencia por fricción del buque se calcula mediante las formulas indicadas en el punto 4, considerando una corrección por efecto de la rugosidad, como se indicó previamente.

8. La resistencia total del buque:

9. Se determina la potencia efectiva EHP:

Existen otros métodos menos utilizados que el descrito:

Por:

- Coeficiente de resistencia
- Coeficientes circulares
- Diagrama de resistencia

Canal de prueba

El objetivo principal es determinar la potencia efectiva, mejorar el diseño de la embarcación, en cuanto a su flotabilidad, comportamiento en el mar y su planta motriz.

El estudio del canal de pruebas es parte de la tesis de Pablo Ramirez, para las pruebas realizadas en el canal de pruebas portátil.

B. USO DEL DINAMÓMETRO

Para la realización de las pruebas se opta por la utilización de un dinamómetro inalámbrico, para medir la resistencia que ofrece el agua al deslizamiento del casco y los perfiles alares. Esta resistencia (fuerza) nos da un dato real y concreto para extrapolar datos en un análisis dimensional. Con el uso de este instrumento de medición podemos obtener datos de fuerza a la tracción ejercida en el arrastre del modelo, en las pruebas realizadas en el canal de pruebas flotante.

1. Principio de un dinamómetro

Es un instrumento utilizado para medir fuerzas y, por medio de ello, potencias o energía, tal como la potencia desarrollada por un motor de combustión interna o un motor eléctrico, o la intensidad, la tensión o la potencia de un circuito eléctrico. Así para probar la potencia de un automóvil se hace que las ruedas motrices en grandes rodillos, los cuales al girar, accionan un dinamómetro, normalmente del tipo frenos de fraude. El dinamómetro tradicional, inventado por Isaac Newton, basa su funcionamiento en la elongación de un resorte que sigue la ley de Hooke en el rango de medición. Al igual que una báscula con muelle elástico, es una balanza de resorte, pero no debe confundirse con una balanza de platillos (instrumento utilizado para comparar masas).

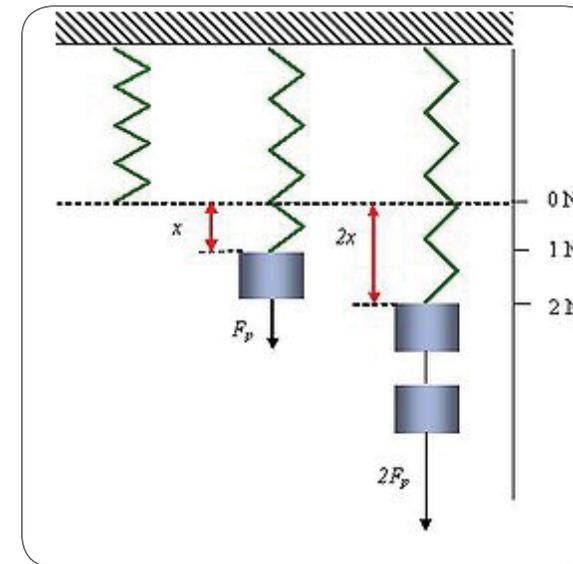


Figura 67. Principio de funcionamiento de un dinamómetro.
Fuente: <http://es.wikipedia.org/>

Estos instrumentos constan de un muelle, generalmente contenido en un cilindro que a su vez puede estar introducido en otro cilindro. El dispositivo tiene dos ganchos o anillas, uno en cada extremo. Los dinamómetros llevan marcada una escala, en unidades de fuerza, en el cilindro hueco que rodea el muelle. Al colgar pesos o ejercer una fuerza sobre el gancho exterior, el cursor de ese extremo se mueve sobre la escala exterior, indicando el valor de la fuerza (fig-----).

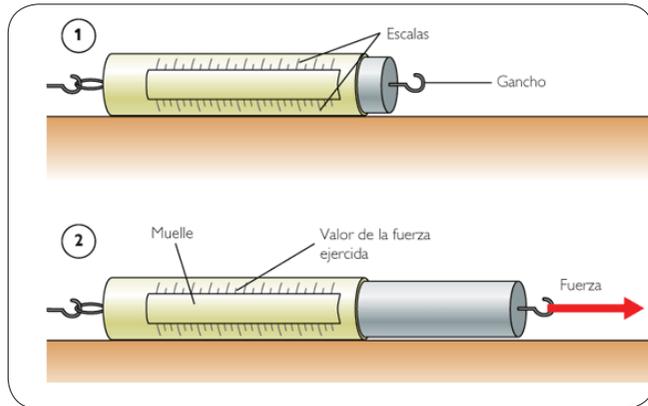


Figura 68. Dinamómetro básico.
Fuente: <http://www.construmatica.com>

Ley de Elasticidad de Hooke o Ley de Hooke

Cuando un objeto es sometido a fuerzas externas, sufre deformaciones. Aplicando un peso y estirando, al quitar ese peso y el cuerpo volver al tamaño original, se dice que éste es un cuerpo elástico.

La Ley de Elasticidad de Hooke o Ley de Hooke, formulada en un principio para casos de estiramiento longitudinal, y establece que el alargamiento unitario de un material elástico es directamente proporcional a la fuerza aplicada .

Donde:

δ : Alargamiento longitudinal,

L : Longitud original,

E : módulo de Young o módulo de elasticidad,

A : Sección transversal de la pieza estirada.

La Ley de Hooke se aplica a materiales elásticos hasta el límite denominado límite de elasticidad.

Los aceros usados para la obtención de piezas laminadas presentan, ante tensiones de extensión (o compresión) inferiores a un cierto valor σ_P , una proporcionalidad entre las tensiones (σ) y los alargamientos unitarios (ε).

La constante de proporcionalidad entre ambos parámetros es el Módulo de Elasticidad o también Módulo de Young, y suele representarse por la letra E . De manera algebraica, esta proporcionalidad se expresará como:

$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

Esta expresión es la denominada Ley de Hooke, y sólo es aplicable a ciertos materiales (elásticos de Hooke) y dentro de los límites ya referidos.

Esta ley supone que si la tensión desaparece, la forma del objeto retorna exactamente a la original, o bien, si esta tensión se reduce a la mitad, la deformación (alargamiento o retracción) se reduce igualmente exactamente a la mitad. Es decir, en ella no se contempla ningún fenómeno de histéresis.

De la definición del módulo de Poisson (μ) se deduce:

$$\varepsilon_1 = \mu \cdot \varepsilon_0, \text{ es decir: } \varepsilon_1 = \mu \cdot \frac{\sigma}{E}$$

En el caso de fuerzas cortantes sobre cuerpos elásticos de Hooke, la Ley se expresa como:

$$\tau = G \cdot \alpha$$

en la que la constante de proporcionalidad (G) entre deformaciones angulares y tensiones se denomina módulo de elasticidad transversal o módulo de tensión cortante.

Esta constante o módulo no es independiente del de Young, sino que está relacionado con él según la relación:

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$$

Aplicaciones

Existen dinamómetros diseñados para diversas aplicaciones. Una de ellas es la de pesar, es decir, para medir el peso de algo y por equivalencia determinar su masa. Esto conlleva a la necesidad de calibración del instrumento cada vez que se cambia de ubicación, especialmente en medidas de precisión, debido a la variación de la relación entre la masa y el peso, que es la aceleración de la gravedad y depende del emplazamiento.

$$P = m \cdot g$$

Donde:

- P es el peso, cuya unidad básica en el Sistema Internacional es el newton;
- m es la masa, cuya unidad básica es el kilogramo;
- g es la aceleración de la gravedad, cuya unidad básica es el m/s^2 .

Algunas máquinas de ensayo de materiales someten las probetas a esfuerzos que pueden ser medidos con dinamómetros u otros instrumentos de medición de fuerzas, como una célula de carga. Además miden otras magnitudes como la deformación de la probeta en un ensayo de tracción, la penetración en un ensayo de dureza o el número de ciclos en un ensayo de fatiga.

De los diferentes tipos de dinamómetros existentes, todos ellos encargados de medir fuerza. La investigación se concentra en los instrumentos capaces de medir bajas magnitudes, que no sobrepasen los $5N$. (5 Kg aprox)

Medición de potencia

El término caballo de fuerza(horsepower,HP) fue introducido por James Watt a finales del siglo XVII como un medio de comparación de la potencia de trabajo de una máquina de vapor con la de un robusto caballo de tiro, aunque, de hecho, es un 50% superior a la que un caballo promedio puede mantener durante cierto periodo de tiempo. Un caballo de fuerza(HP) corresponde a 746 W, pero fue el caballo de vapor(CV),equivalente a 736 W, la unidad metrica que se derivó de aquel.

Tipos de Dinamómetros

Como se mencionó anteriormente existen numerosos dispositivos (dinamómetros) para la medición de fuerza, a través de magnitudes físicas, por ejemplo, desplazamientos o deformaciones (Micheletti.1980). En la actualidad existe una amplia gama de dinamómetros con diferentes características y principios de funcionamiento (mecánicos, hidráulicos, térmicos, etc). Los más empleados debido a su elevado desarrollo tecnológico son las galgas extensométricas y dinamómetros piezoeléctricos. El sistema que usa el dinamómetro que se usará en las pruebas.

Dinamómetros piezoeléctricos

Las galgas extensiométricos o strain gauges son resistencias eléctricas que miden la deformación de un material cuando es sometido a fuerza,. Estas, se basan en la propiedad de piezoresistividad, la cual fue estudiada hace más de un siglo por Lord Kelvin, quien determina que ante una deformación en la estructura de la galga, se originará un cambio en la resistencia eléctrica. Es posible determinar las fuerzas y deformaciones en los materiales por medio de la relación entre, el cambio de la resistencia eléctrica de la galga y el módulo de

elasticidad de los materiales de trabajo. Los materiales comúnmente utilizados para la fabricación de galgas extensométricas son el cobre y el silicio, gracias a su alta conductividad eléctrica.

Los dinamómetros piezoeléctricos son empleados para la medición de fuerzas por medio de elementos de cuarzo piezoeléctrico que aprovechan la propiedad del cuarzo de formar un campo eléctrico proporcional a la fuerza que esté sometido. La señal eléctrica emitida por el material piezoeléctrico debe ser comparada con un patrón de referencia, dando como resultado una comparación carga eléctrica vs. Fuerza, para determinar la magnitud real de la presión ejercida por el cuarzo. Necesariamente la señal que emite el cuarzo debe ser amplificada dado que es imperceptible por la mayoría de los medidores de señales eléctricas. Siendo en esta terminal donde se obtiene la medida de voltaje y amplificada. La ventaja de emplear materiales piezoeléctricos es que permiten medir una carga eléctrica de un material con frecuencias propias (muy elevadas) y altamente rígido, en comparación son otro tipo de dinamómetros que se encargan de medir deformaciones pequeñas, del orden de 10^{25} a 10^{23} .

Los hermanos Curie en 1880 descubrieron que una carga eléctrica se genera en la superficie de un cristal cuando es sometido a un esfuerzo mecánico. De la gama de materiales piezoeléctricos, el cuarzo es el más indicado para realizar mediciones de fuerza, porque en un material estable con propiedades muy constantes y es altamente rígido.

Dinamómetros digitales inalámbricos

De los dispositivos estudiados para la medición de fuerza, se busca un dinamómetro electrónico inalámbrico (trabajan por la interacción de un campo magnético) que permita ser montado sobre el modelo, por lo tanto el peso del objeto y su tamaño son relevantes para la toma de decisión. Los datos de este tipo de instrumento son enviados a un programa que permite tener una edición de los valores, que permitan ver la fuerza en unidades cuantitativas.

De las unidades estudiadas se destacan las siguientes:



- Capacidad de sobrecarga 30 Kg.
- Visualización modo rápido 0,2 seg.
- Desviación total de la escala 0,5 mm
- Ajuste de cero
- Retención lectura máxima
- Condiciones de trabajo: temperatura 0 + 50°C
- Alimentación 6 pilas AA
- Tamaño 227 x 83 x 39 mm
- Incluye: gancho para tensión; adaptadores para compresión
- (plano, cónico y cincel), varilla de extensión 120 mm y estuche.

Figura 69. modelo extech 475044,
fuente www.veto.cl



Figura 70. modelo código D905050K, *fuente:www.veto.cl*

- Capacidad de sobrecarga 150 Kg.
- Visualización modo rápido 0,2 seg.
- Ajuste de cero
- Retención lectura máxima en pantalla
- Salida de datos interfaz serial RS232 con salida de flujo de datos de 16 bits
- Condiciones de trabajo: temperatura 0 + 50°C
- Alimentación 6 pilas AA
- Tamaño 215 x 90 x 45 mm
- Incluye: maleta, sensor con 2 ganchos (130x51x18mm)
- largo cable 2 mts.
- modo lento 0,6 seg.
- humedad 0 + 80% RH



Figura 71. dinamómetro portátil FG5000. *fuente: www.aquamarket.cl*

- Display LCD, 5 dígitos, 10 mm de altura
- Dirección del display Reversible por teclado
- Funciones Tracción y compresión. Fuerza libre y Retención de fuerza máxima
- Peak hold Congelamiento de la lectura en la carga máxima
- Cero Botón de cero operado en función de fuerza libre o fuerza máxima
- Capacidad 5000 g / 176,40 oz / 49,03 N
- Resolución 1 g / 0,05 oz / 0,01 N
- Carga mínima 3 g / 0,10 oz / 0,03 N
- Unidades Gramos / onzas / Newton
- Modos de Lecturas Rápido: 0,2 s aprox.
- Lento: 0,6 s aprox.
- Transductor Celda de carga interna
- Alimentación 6 pilas de 1,5 V o adaptador (no incluido)
- Dimensiones 227 x 83 x 39 mm
- Peso 551 g con pilas
- Montaje Cuenta con perforaciones para montaje en soporte
- Salida de datos Salida serial RS232, opcional



Figura 72. dinamómetros digitales AFG.
Fuente:<http://www.mecmesin.es/productos-de-fuerza>

La serie de modelos AFG utilizados para la tracción y compresión en diferentes modelos , dependiendo de la carga:

AFG Modelo Capacidad

- AFG 2.5N 2,5N/250gf/0,55lbf
- AFG 5N 5N/500gf/1,1lbf
- AFG 10N 10N/1000gf/2,2lbf
- AFG 25N 25N/2,5kgf/5,5lbf
- AFG 50N 50N/5kgf/11lbf
- AFG 100N 100N/10kgf/22lbf
- AFG 250N 250N/250kgf/55lbf
- AFG 500N 500N/50kgf/110lbf
- AFG 1000N 1000N/100gf/220lbf

- Precisión +/- 0,1% del fondeo de escala
- Captura del primer pico y del valor máximo
- Velocidad de muestreo :5000hz(muestras por segundo)
- Salida de datos RS232,Mitutoyo y analogia
- Célula de carga intercambiable

La gama de sistemas de ensayo ofrece una solución a la medición en las pruebas de modelo, determinando el dinamómetro que cumpla las condiciones de tamaño y peso principalmente. Por otro lado estos dinamómetros ofrecen la configuración de la toma de datos a un programa de computación, por medio de una salida RS232, que permite el control del dispositivo.

Sistema de un elevador hidráulico

Como es de conocimiento el mecanismo básico de todo sistema hidráulico es la famosa “prensa hidráulica”, ideada por Blas Pascal pero patentada en el siglo XVIII por Joseph Bramah. Que permite multiplicar la fuerza. Existen para las más variadas funciones , el estudiado en esta tesis corresponde al tipo elevador de tijeras.

Elevador de tijeras

El elevador de tijeras estudiado corresponde al elevador utilizado para la inspección de vehículos automotrices. Incorporando su principio de funcionamiento para las bodegas del mamparo de pasajeros.

El elevador de tijeras es un elevador que está constituido por una estructura metálica y un circuito hidráulico que está impulsado por un motor eléctrico.

Una de las características importantes del elevador de tijeras es el posicionamiento del vehículo a una altura adecuada en la cual se logra realizar diferentes tipos de trabajo, para nuestro caso, elevar para acopiar la carga en el interior de las bodegas.

Su sistema hidráulico compuesto por dos vástagos y una bomba accionada por un motor eléctrico, lo cual nos brinda la fuerza necesaria que a su vez es transmitida a la estructura para elevar.

Su sistema de seguridad continua va trabando el elevador cada quince centímetros, dando un factor de seguridad total contra descensos del vehículo no deseados, permitiendo al operario controlar su herramienta.

Principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento de nuestro elevador se trata de una estructura metálica que utiliza la geometría y funcionamiento de las tijeras para aumentar el torque mediante la fuerza que será aplicada por dos cilindros hidráulicos y la distancia que será un factor a calcular dependiendo del peso requerido para el elevador.

La potencia del elevador en base a procesos de construcción aprovechando el principio de la prensa hidráulica, con una correcta utilización de componentes y materiales.

En una forma comprensible, cuando apretamos un clavo, la fuerza que el pulgar hace sobre la cabeza es igual a la que la punta del clavo ejerce sobre la pared. La gran superficie de la cabeza alivia la presión sobre el pulgar; la punta afilada permite que la presión sobre la pared alcance para perforarla.

En nuestro caso la bomba sería el aplicador de la fuerza que nos permitiría levantar el vehículo en el caso del elevador, las mangueras el camino que recorra y el pistón el receptor y aplicador de la fuerza. Sin olvidarnos de que nuestro conductor es un fluido son grandes capacidades.

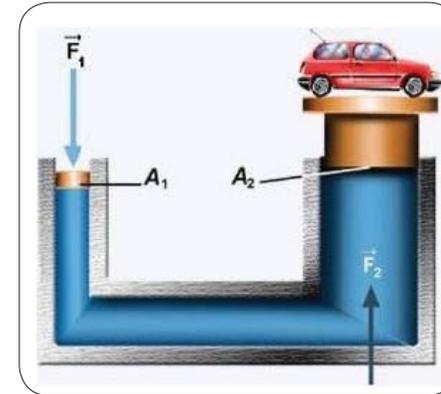


Figura 73. Principio de funcionamiento de un elevador hidráulico. Fuente: Tarco-Villavicencio tesis de grado diseño y construcción de un elevador hidráulico de tijeras.

Componentes de un sistema hidraulico

Dada la amplia literatura existente y la tesis tomada (Tarco-Villavicencio, Diseño y construcción de un elevador electrohidráulico tipo tijera ,Proyecto de grado- Ingeniería automotriz-Escuela Politécnica del ejercito,2010) como apoyo para este desarrollo , solo nombraremos las partes componentes del circuito hidráulico. La literatura de conceptos y definiciones se encuentra en la tesis de Egidio Jeria (Magíster Náutico Marítimo). Considerando además que el cálculo de la estructura u los cilindros depende de la carga final que se determinará para las bodegas.

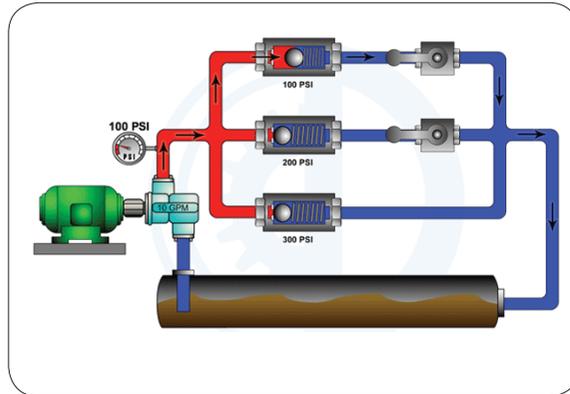


Figura 74. Esquema de funcionamiento de un sistema hidráulico
Fuente: www.construmatica.com

Principales componentes:

- Cilindros hidráulicos: simple efecto y doble efecto
- Válvulas distribuidoras 2/2-3/2
- Válvulas antiretorno o bloqueo
- Válvulas reguladoras de presión
- Válvulas reguladoras de caudal
- Bombas: Dinámicas o desplazamiento positivo

Condiciones estructurales

Viga soporte:

La viga es un elemento sometido a cargas transversales, perpendiculares a lo largo de su eje. Estas cargas aplican fuerzas transversales a la viga lo cual resulta en un pandeo de la misma debido a estos esfuerzos. A estos se le conoce como un esfuerzo flexionante.

Fuerza Cortante:

Las fuerzas cortantes son fuerzas internas que se generan en el material de una viga para equilibrar las fuerzas aplicadas externamente y para garantizar el equilibrio en todas sus partes.

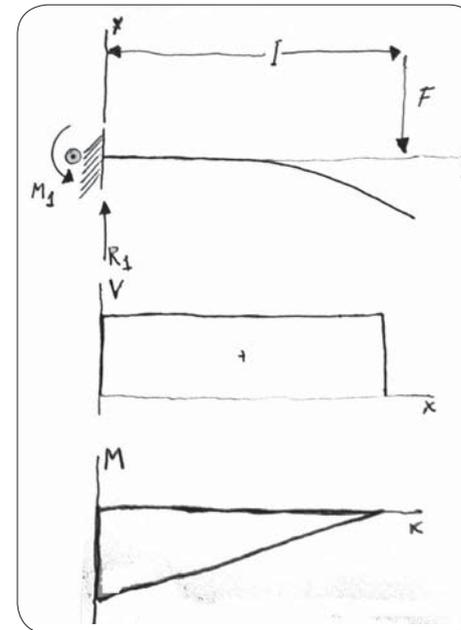
Momento flexionante:

Es producido en las vigas aplicando cargas perpendiculares a la viga. Debido a los momentos flexionantes la viga asume una figura curvada o flexionada, tomando en cuenta que la fuerza puede ser aplicada en cualquier parte de la viga, no necesariamente en su inicio o final.

Esfuerzos cortantes, momentos y deflexión en vigas de voladizo:

Las vigas en voladizo son en las cuales el apoyo es fijo y por lo tanto puede resistir momentos, por eso en el extremo fijo de la viga el momento flexionante es cero como en el caso de vigas simplemente apoyadas.

De hecho el momento flexionante en el extremo fijo de la viga es el máximo, como se ve en la Figura:



$$R1 = F3$$

$$V = R1$$

Donde:

F = Carga Aplicada (N)

RI = Fuerza Reactiva (N)

V = Fuerza Cortante (N)

I = Longitud de la viga (m)

$$y_{\max} = \frac{F l^3}{3EI^4}$$

Donde:

y_{\max} = deflexión (mm)

Estructura del elevador de tijera

La estructura del elevador es la encargada de recibir, absorber y brindar la fuerza y estabilidad necesaria para la elevación sea realizada con total seguridad, trabaja por medio de que los puntos de apoyo de la carrocería (para el caso de la embarcación, las bodegas) se fijen en una manera segura a los puntos de apoyos del elevador siendo el peso del automotor el que brinda un anclaje al piso consiguiendo que sea estático y libre en el caso opuesto.

Sistema de potencia para el elevador

El sistema de potencia del elevador según el análisis de diseño de los casos observados y del caso estudiado en este capítulo, se encuentra formado por un motor eléctrico, que será el encargado de accionar una bomba hidráulica, que a su vez transmite presión a los cilindros ejerciendo una fuerza en el travesaño de la plataforma, permitiendo la elevación del vehículo por medio de la estructura mecánica, además contiene algunos elementos que ayudan al control y estabilización del mismo. Formando así un conjunto mecánico, eléctrico e hidráulico.

Sistemas de tijera estudiados:



Figura 75. Elevador hidráulico del tipo tijeras Fuente: Tarco-Villavicencio, Diseño y construcción de un elevador electrohidráulico tipo tijera, Proyecto de grado-Escuela Politécnica del ejército, México 2010



Figura 76. Elevador hidráulico motos. Fuente: <http://www.grupodorados.com>



Figura 77. Elevador hidráulico automoviles.
Fuente: <http://www.grupodorados.com>



Figura 78. Elevador cama de clavos, exhibición MIM. Fuente: Mauricio Bravo – taller MIM

D. PECULIARIDAD DE LOS OBJETOS - GEOMETRÍAS

El diseño del mobiliario en el interior del mamparo de pasajeros trae consigo la peculiaridad de los objetos por las cuales ellos se hacen parte del espacio (peculiaridades antes estudiadas en el fundamento teórico). Su referencia es al tipo de accionamientos que los hacen presente. Tal presencia es dada en un desarrollo de la geometría del movimiento.

Algoritmos de la polifuncionalidad

Cada aspecto de la polifuncionalidad precisa de caracteres geométricos en los objetos que permiten la transformabilidad de sus funciones. Esto coexiste con la generalidad de cada traspaso de funciones y deriva a una característica propia, de cada modo de polifuncionalidad. En los tres grupos se advierte de una acción única. El giro.

En la convertibilidad los objetos precisan de mecanismos de giro para desplegar el objeto y transformarse.

En los objetos múltiples, a partir de su figura inicial, cada elemento se abre por un giro para realizar la función específica.

En los objetos reversibles su modo de cambiar de cara, es a partir de un giro del cuerpo en el espacio.

Algoritmos del abrir y cerrar

Según la tesis de las peculiaridades, se plantean dos movimientos definidos, a partir de un punto de giro y por sistema de bielas. El modo más elemental de abertura, es el giro simple, como cajas donde el manto superior se pliega para cerrar una de sus caras. Otra instancia es el sistema de bielas, a partir de dos puntos de giro, un plano gira manteniéndolo en posición vertical, en su acción de abertura. Esta cualidad permite abrir espacios. El elemento residual ocupa un mínimo constreñido. Como es el caso de puertas de buses.

Para el caso de los objetos dentro del mamparo de pasajeros, ellos se manifiestan en su peculiaridad del abrir y cerrar y la plegabilidad. Estos se llevarán a cabo por medio de un sistema de pivote simple y por un sistema de bielas.

Sistemas de bielas

La biela es un elemento rígido y alargado que permite la unión articulada entre la manivela y el émbolo. Está formada por la cabeza, la caña o cuerpo y el pie. La forma y la sección de la biela pueden ser muy variadas, pero debe poder resistir los esfuerzos de trabajo, por eso es hecha de aceros especiales o aleaciones de aluminio.

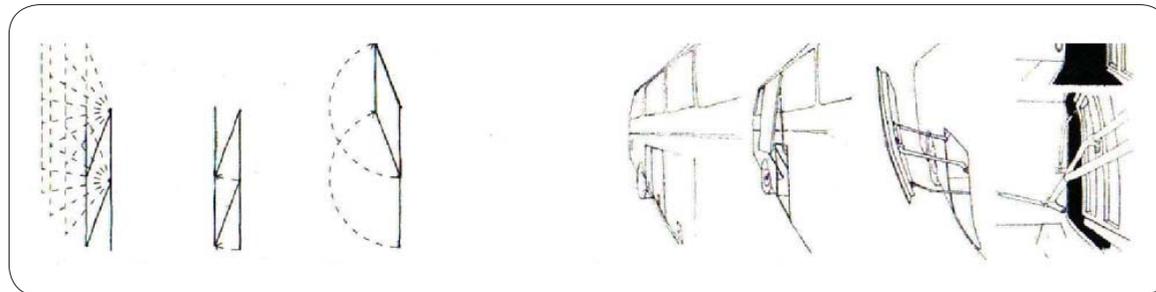


Figura 79. Algoritmo de desarrollo vertical, utilización de bielas en el abrir. Fuente: Teoría de las peculiaridades de los objetos.

Sistema de pivote simple

Consiste en un eje que gira entre dos bujes en un mismo eje de diámetros iguales es el sistema utilizado por las bisagras de puertas (figura...)

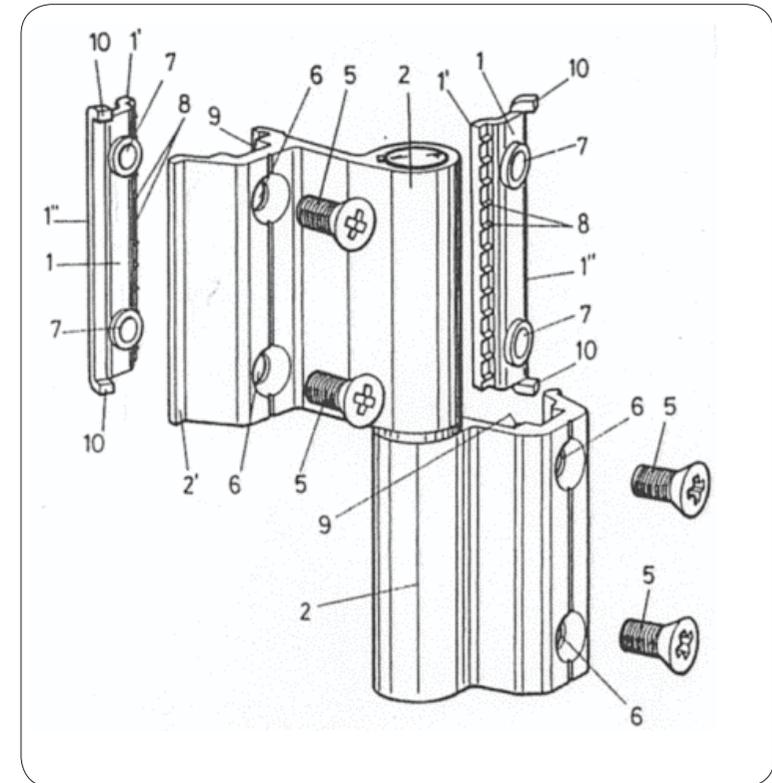


Figura 80. Algoritmo de desarrollo vertical, utilización de bielas en el abrir. Fuente: Teoría de las peculiaridades de los objetos.

Análisis de asiento-cama,

Al igual que un sofa-cama (figura ---), observado en la tesis de las peculiaridades, el movimiento es a partir de giros combinados. Así el movimiento es simultáneo y en ángulos opuestos. El elemento se estructura a partir de un volumen rectangular plegado en su mitad, constituyéndolo en dos cuerpos semejantes y donde el espesor de la figura entrega altura a la función sofá.



Figura 81. Sofá-cama. Fuente www.expoalberdi.com.ar

El despliegue de la figura reduce el espesor en la altura, otorgándola a la extensión del mismo, es decir, la figura se extiende a partir de disminuir su espesor, constituyendo la función cama (figura----)

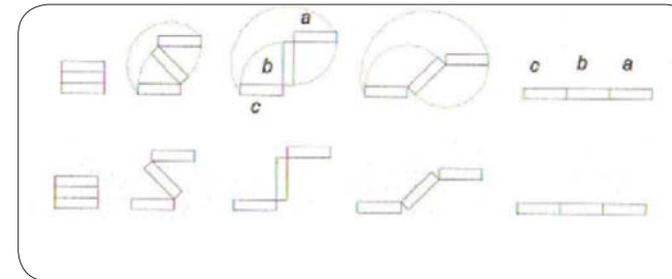


Figura 82. Sofá-cama desarrollo de movimientos. Fuente: *Teoría de las peculiaridades*

Para el estudio de los posibles accionamientos de un sistema de asientos en el interior del mamparo se ven elementos compuestos, por bielas y bisagras incorporadas a la estructura.



Figura XX. Asiento cama de un furgón. Fuente: www.furgovw.org

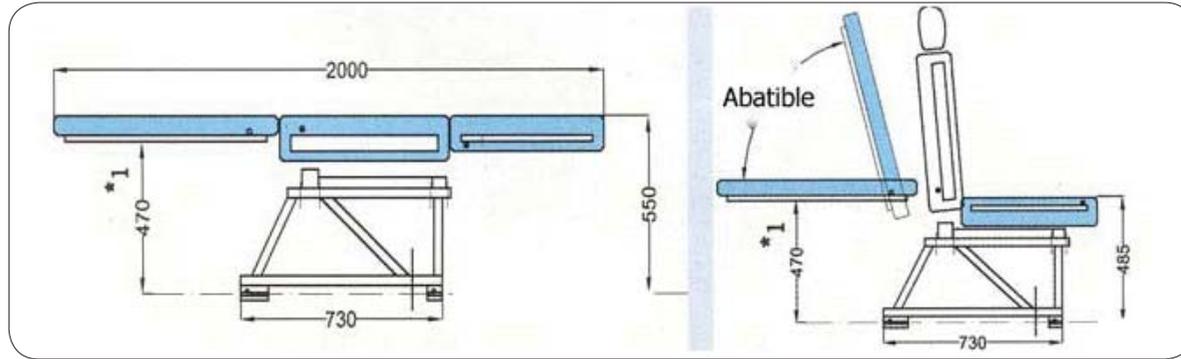


Figura 83. Accionamiento asiento cama de un furgón. Fuente: www.furgovw.org



Figura 84. Soportes para un asiento cama. Fuente: www.furgovw.org



Figura 85. Dimensiones y sistema de plegamiento. Fuente: www.furgovw.org

Para un asiento-cama de la línea de objetos para furgones (www.furgovw.org), se puede observar su sistema constructivo, un soporte de asiento y respaldo construido en madera laminada, los sistemas y herrajes son metálicos. Las dimensiones queda establecidas de acuerdo al siguiente esquema (figura----)

E. PROCESO CONSTRUCTIVO DE SOLDADURAS EN ALUMINIO

La embarcación hidrofoil es proyectada en aluminio en su totalidad, proceso que se realizará por el astillero SITECNA en Puerto Montt. Este astillero se especializa en embarcaciones y lanchas de construidas en su totalidad de aluminio. El material empleado es aluminio naval de las series 5000 y 6000. Se utilizan estas series por ser excelentes para trabajar y soldar además de su alta resistencia a la corrosión al contener una capa anodizada transparente y más liviana.

Se utiliza aluminio en chapas de distintos espesores y de forma tubular y un tipo de perfil macizo desarrollado por la empresa, por medio de extrusión

Las dimensiones de las planchas son de 6000[mm] X 2000 [mm]

Los espesores de las planchas varían de acuerdo a su ubicación en la embarcación. Para el fondo tienen un espesor de entre 5-6 mm. Y para los costados un espesor entre los 3 y 4 mm.

Los beneficios de utilizar aluminio es que este es 1/3 más ligero que el acero y que no es necesario pintarlo para evitar la corrosión.

El tipo de aleación a utilizar depende de la relación entre ductibilidad corrosión.

La construcción de los objetos y la estructura de la bodega, están concebidos en el mismo material que compone la superestructura y el casco. Tales elementos se piensan desde la **pre-fabricación** y posterior montaje en el interior. Esto por tratarse de elementos móviles y de menor tamaño.

La utilización de soldaduras en el proceso de mecanizado y armado de las estructuras, hacen de este el sistema constructivo el ideal para las realización del proyecto.

Guía para soldar Aluminio

La siguiente recopilación de antecedentes corresponde a partes de un artículo publicado en la revista Welding Design and fabrication , publicada en la web de Lincoln Electric.

Aplicar la técnica adecuada e inspeccionar visualmente las soldaduras para asegurar una alta calidad al soldar aleaciones de aluminio por el procedimiento MIG y TIG.

Incluso para los expertos en la soldadura de aceros, el soldeo de las aleaciones de aluminio puede presentar un verdadero desafío.

La mayor conductividad térmica y el menor punto de fusión de las aleaciones de aluminio pueden fácilmente producir perforaciones a menos que los soldadores sigan los procedimientos prescritos.

También la alimentación del alambre durante el soldeo MIG (GMAW) presenta un reto debido a que el alambre es más blando que el acero, tiene una resistencia más baja y tiende a enredarse en los rodillos de arrastre.

Soldadura MIG :



Figura 86. Soldador de estructuras. Fuente www.lincolnkd.com

Preparación del metal base: Para soldar el aluminio, los operarios deben limpiar cuidadosamente el material base y eliminar cualquier óxido de aluminio y contaminación por hidrocarburos procedentes de lubricantes o disolventes de corte.

El óxido de aluminio en la superficie del material funde a 2038°C mientras que el aluminio, metal base de debajo, funde a 649°C. Por ello, cualquier óxido que quede en la superficie del metal base inhibirá la penetración del metal de aporte en la pieza.

Para eliminar los óxidos de aluminio, utilizar un cepillo de alambre de acero inoxidable o disolventes y soluciones decapantes. Si se usa un cepillo de acero inoxidable, cepillar solo en una dirección. Tener cuidado de no cepillar

demasiado enérgicamente, ya que pueden incrustarse los óxidos en la pieza. Usar solo el cepillo para piezas de aluminio; no limpiar aluminio con un cepillo que haya sido utilizado para acero inoxidable o acero al carbono. Cuando se usen soluciones químicas decapantes, asegurarse de que han sido eliminadas de la pieza antes de soldar.

Para minimizar el riesgo de que los hidrocarburos de aceites o soluciones de corte entren en la soldadura, eliminarlos con un desengrasante. Verificar que el desengrasante no contenga hidrocarburos.

Pre calentamiento: El pre calentamiento de la pieza de aluminio puede ayudar para evitar la fisuración de la soldadura. La temperatura de pre calentamiento no debe exceder de 110°C. Usar un indicador de temperatura para prevenir sobrecalentamiento.

Además, colocar puntos de soldadura al principio y al final de la zona a soldar ayudará la eficacia del pre calentamiento. También debe pre calentarse una pieza de aluminio grueso cuando se suelda a una pieza delgada. En el caso de problemas de fusión insuficiente en el inicio, la solución puede ser la adición de chapas de inicio y fin de soldadura.

La técnica del empuje: Con aluminio, utilizar una técnica de empuje en lugar de arrastre, alejando la pistola fuera de baño, se conseguirá menor contaminación en la soldadura, y mejor acción limpiadora y cobertura de gas de protección.

Velocidad de avance: La soldadura del aluminio necesita ser realizada “caliente y rápida”. A diferencia del acero, la alta conductividad térmica del aluminio determina el uso de ajustes de amperajes, tensiones y velocidades de avance más altos. Si la velocidad de avance es demasiado baja, el soldador corre el riesgo de perforar la chapa, en especial, si es chapa delgada.

Gas de protección: El Argón, debido a su buena acción limpiadora y perfil de la penetración, es el gas de protección más comúnmente usado para la soldadura del aluminio. En la soldadura de las aleaciones de aluminio de la serie 5XXX un gas de protección mezcla de argón con helio, con un máximo del 75% de helio, minimizará la formación de óxido de magnesio.

Alambre de soldadura: Seleccionar un alambre de aluminio que tenga una temperatura de fusión similar a la del material base. Cuanto más pueda el operario acercarse al rango de fusión del metal, más fácil será soldar la aleación. Emplear alambres de 1,2 o 1,6 mm de diámetro. Cuanto mayor sea el diámetro del alambre, más fácil es la alimentación. Para soldar material delgado, un alambre de 0,9 mm de diámetro combinado con un procedimiento de soldadura pulsado con una baja velocidad de alimentación, de 250 a 760 cm/min. (100 a 300 in/min.), dará buenos resultados.

Soldaduras de forma convexa: En la soldadura del aluminio, la fisuración del cráter causa la mayoría de defectos. La fisuración proviene del alto valor de la dilatación térmica del aluminio y de las considerables contracciones que ocurren cuando se enfrían las soldaduras. El riesgo de fisuración es más grande con cráteres cóncavos, dado que la superficie del cráter se contrae y rompe cuando se enfría. Por ello, debe rellenarse el cráter de manera que quede convexo (formando un montículo). Al enfriarse la soldadura, la forma convexa del cráter compensará las fuerzas de contracción.

Selección del equipo: Cuando se selecciona una fuente de corriente para la soldadura MIG del aluminio, hay que considerar en primer lugar el método de transferencia : arco spray o arco pulsado.

Para el soldeo con arco spray puede utilizarse equipos de corriente constante (cc) y de tensión constante (cv). El arco spray toma un chorro minúsculo de metal

fundido y lo pulveriza a través del arco desde el alambre hasta el metal base. Para aluminio grueso que requiere corrientes de soldeo superiores a 350 A, los equipos de corriente constante, cc, producen resultados óptimos.

La transferencia por arco pulsado se lleva a cabo, generalmente, con un equipo de tecnología inverter. Los equipos más recientes llevan instalados procedimientos de arco pulsado basados en el tipo y diámetro de alambre. En el MIG pulsado, una gota de metal de aporte se transfiere desde el alambre a la pieza en cada pulso de corriente. Este proceso proporciona menos salpicaduras y velocidades de avance más rápidas que las del soldeo por arco spray. También se tiene mejor control del aporte térmico (heat input), mayor facilidad de soldeo en posición y permite al operario soldar material delgado a bajas velocidades de alimentación y corrientes.



Figura 87. Pistola de soldaduraMIG-MAG. Fuente: www.elchapista.com/soldadura_mig.html

Devanador: El método preferido para la alimentación del alambre de aluminio, a largas distancias es el método push-pull (empujar y arrastrar) que emplea un devanador cerrado para proteger el alambre del ambiente. Un motor de velocidad variable y par constante en el devanador ayuda a empujar y guiar el alambre a través de la pistola a una fuerza y velocidad constantes. Un motor de alto par en la pistola arrastra el alambre y mantiene constantes la velocidad de alimentación y longitud de arco.

Pistolas de soldadura: Para el soldeo del aluminio utilizar una espiral independiente para la pistola. Para evitar calentamiento del alambre, intentar restringir ambos finales de la camisa para eliminar separaciones entre la camisa y el difusor de gas de la pistola. Cambiar las camisas a menudo para minimizar el potencial abrasivo del óxido de aluminio que causa problemas de alimentación.

Utilizar boquillas de contacto 0,4 mm. más grandes que el diámetro del alambre que se utilice, ya que las boquillas calientes se dilatan en forma oval y probablemente limitarían la alimentación del alambre. Generalmente, cuando una corriente de soldadura supera los 200 A, se debe utilizar una pistola refrigerada por agua para minimizar el aumento de temperatura y reducir las dificultades de la alimentación.

Proceso constructivo de elemento prefabricados

1. El diseño de las estructuras se proyecta por medio de un programa CAD, las pruebas de movimientos se realizan en el dibujo 3D del programa.
2. Cálculo de estructura para las unidades sometidas a cargas, calculo de cilindros indicados por los pesos.
3. Cubicación y planimetrías de producción para la realización de los módulos
4. La construcción de las estructuras se realiza en perfilería de aluminio y los exteriores en plancha de espesor 1 mm (para el caso de las bodegas), solo perfiles en el caso de los asientos.
5. Producción de matricería y guías para la etapa de soldadura, con esto se maneja una unidad única para la construcción final.
6. Soldadura de los elementos previamente tronzados.

VIII. HIPÓTESIS

La hipótesis de habitabilidad está compuesta por dos partes, dado que para obtener datos reales para la habitabilidad se hace necesario conocer los pesos de la embarcación y su distribución.

- 1.- Incorporando un mobiliario único flexible que permita conformar la planta libre del mamparo de pasajeros para otros usos, por medio de un sistema mecánico. Además, Integrar bodegas de carga bajo cubierta de accionamiento hidráulico.
- 2.- Adaptando un dinamómetro digital portátil y un sistema electrónico inalámbrico al modelo para calcular la potencia efectiva en el sistema de arrastre flotante.

IX. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

La siguiente metodología de investigación son los pasos dados para dar respuesta a cada una de las hipótesis, considerando que cada partida depende de la otra, ya que para saber la habitabilidad es necesario conocer la potencia efectiva, dado que el peso es condicionante para cualquier cambio que se haga en el interior de la embarcación.

1. Requerimientos de alto nivel (RAN) y la espiral de diseño
2. Planimetrías del prototipo
3. Cálculo de la estructura del prototipo
4. Distribución y carga de elementos energéticos
5. Cálculo estabilidad estática y cuadro de cargas
6. Pruebas hidrodinámicas aplicadas al modelo escala 1:12
7. Pruebas aerodinámicas aplicadas al modelo escala 1:12
8. Análisis dimensional y semejanza dinámica
9. Maquetas a escala

1. REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL (RAN) Y ESPIRAL DE DISEÑO

Para clarificar lo que se quiere del encargo, especificando cada uno de los requerimientos técnicos, legales y de diseño aplicados al total. Aportando datos reales de la zona para clarificar las decisiones que se tomen en torno al proyecto y la forma de la habitabilidad que mejor aporta a los usuarios, se toma la espiral de diseño como parte de la investigación.

Según la teoría de buque, en las clases del Arquitecto Naval Sergio Ostornol se declara que el proceso de diseño puede dividirse en fases, en función de la precisión de la definición del proyecto. Para conseguir los objetivos de cada una de esas fases, es necesario desarrollar los diferentes aspectos que componen el proyecto de un buque. En algunos casos, el proceso iterativo puede sustituirse por un análisis de diferentes alternativas.

Este tipo de actuación se lleva a cabo en múltiples ocasiones, cuando la complejidad del diseño imposibilita un desarrollo iterativo. Las conclusiones de este análisis llevarán a elegir la opción más óptima de entre las consideradas.

Estas características del proyecto del buque hacen que habitualmente se represente en forma de una espiral, que representa esos dos aspectos de iteratividad y ciclicidad.

Para la metodología se toma la espiral de diseño de la embarcación hidrofoil para clarificar cada una de las partidas y reparar en los aspectos técnicos del encargo, tomando las que atañen a este proyecto en particular como parte de los resultados que se declaran en esta tesis.

a. Requerimientos de alto nivel (RAN 0)

Lo siguientes son las partidas que clarifican el proyecto, es un análisis que entra en su concepto y su construcción.

Tipo de proyecto

Es un proyecto autogenerado. Corresponde a un estudio de diseño náutico del programa de Magíster en Diseño Náutico y Marítimo de la EAD (PUCV), que se realiza a partir de la experiencia del transporte marítimo de la zona .

La proposición es una lancha Hidrofoil, de la que no se tienen antecedentes de uso en el territorio, como tampoco estudios previos en el país. Pero sí ,se busca producir un nuevo producto tanto para los habitantes de las comunidades y las empresas Salmoneras aledañas (mercado objetivo en principio).

La zona de los fiordos presenta una deficiencia en la implementación de infraestructura para el desembarco de pasajeros, lo que sumado al nivel de aislación en que viven sus habitantes, hacen de este proyecto una oportunidad de desarrollo e investigación.

Requerimientos del Cliente:

¿Qué es lo que se quiere?

Se requiere un nuevo medio de transporte marítimo (hidrofoil) que consiste en una lancha rápida de pasajeros, para disminuir los tiempos de traslado de los usuarios y prestar asistencia a los organismos públicos.

Con el estudio se establecerá el tipo de embarcación que se requiere, en cuanto al tamaño, tipo de pasajero, usos de su espacio interior, manera de desembarque en las orillas, tipos de carga, tipo de asistencia pública para la que será requerida.



Figura 88. Actual embarcación de servicio en el fiordo Comau. Lancha San Sebastian.

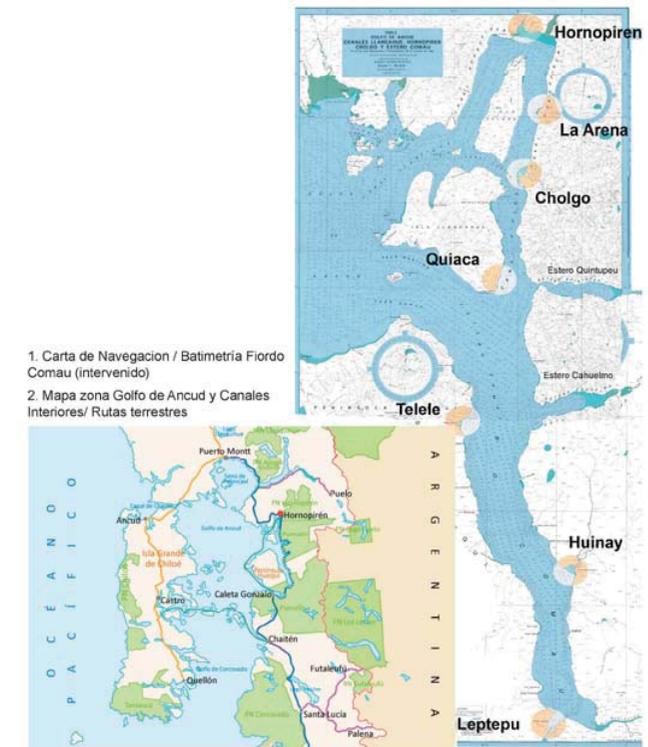
Fuente: Mauricio Bravo



Figura 89 Viaje de recorrido en lancha San Sebastian, Fiordo Comau.
Fuente: Mauricio Bravo

¿Para qué territorio se quiere?

La embarcación prestará servicios como un medio de transporte marítimo en el fiordo Comau, perteneciente a la administración Municipal de Hornopiren / Río Negro. Concentrando a los poblados y comunidades de Caleta La arena, Cholgo, Puerto Bonito, Quiaca, telele, Huinay, Leptepu y Vodudahue. La situación geográfica de la zona , permitiría la navegación de este tipo de lancha.



1. Carta de Navegación / Batimetría Fiordo Comau (intervenido)
2. Mapa zona Golfo de Ancud y Canales Interiores/ Rutas terrestres

Fig. 90 Mapa de la zona del Fiordo Comau
Fuente: carta náutica Shoa

¿Para qué se quiere?

1 - Transporte de Pasajeros (20 personas)

Traslado de los habitantes de las comunidades del Fiordo. Con rampa de acceso a los bordes (Tesis E.Jeria)

2 -Transporte de cargas,

Individuales, bolsos de mano, equipajes, y abastecimiento de víveres, además de reservas de energía (baterías, combustibles,). El tamaño interior considera el transporte de un vehículo de emergencia.

3- Espacio Multiuso,

Que permita dar lugar al traslado de las diversas áreas del municipio (salud, bomberos, carabineros, registro civil, depto de Educación), permitiendo la asistencia social a los habitantes del Fiordo Comau:

- Apoyo a las rondas médicas
Capacidad de la embarcación para asistir a los enfermos y traslado de profesionales para efectuar las rondas médicas de rutina dentro del control sanitario de la zona –NO ES UNA EMBARCACIÓN HOSPITAL
- Asistencia en las emergencias (traslados de personal especializado del cuerpo de bomberos, paramédicos)

Contará con material de apoyo como camillas y una bomba en cubierta para incendios en el borde costero.

- Traslado de las oficinas y servicios públicos (Oficina itinerante)
 - Oficina de registro civil (conectividad a Internet, red de electricidad)
 - Oficina electoral
 - Banco móvil
- Asistencia a las empresas Privadas
 - Montaje de laboratorio de patología y Análisis para salmoneras (Módulos adosables a la embarcación).

Consultas a la comunidad del Fiordo Comau

Se realizaron algunas consultas a la comunidad en vista de conocer desde la experiencia los usos posibles a la Lancha de servicio. Se estableció el contacto directo para conocer los requerimientos y los servicios que prestan dos instituciones en la zona, el servicio médico y el servicio judicial.

Se elaboró un cuestionario para llegar a otros funcionarios ligados al área de servicios, como carabineros, bomberos, asistencia judicial, educación, CONAF, entre los más importantes, pero, no tuvieron muy buena acogida. Por medio del concejal y enfermero Omar Uribe, se pudo concretar una reunión para presentar el proyecto al consejo Municipal presidido por el alcalde, la cual tuvo lugar en Febrero del 2010.

Reunión consejo Hornopirén



La reunión tuvo lugar el viernes 05 de Febrero del 2010, ante el consejo municipal de la comuna de Hualaihue. Presidida por el alcalde de la comuna el Sr. Freddy Ibacache Muñoz.

Esta asamblea tuvo lugar en Hornopirén y contó con la presencia de los concejales de la comuna, la presentación del proyecto por parte del director del Magister Boris Ivelic K., la presentación del proyecto Mercado de Hornopirén por Edison Segura y la muestra del proyecto embarcación hidrofoil por Mauricio Bravo.

Los objetivos de la reunión:

- Presentación del proyecto lancha hidrofoil como una embarcación especializada. Adaptada a la geografía y navegación de la región. Su uso polifuncional para empresas salmoneras , transporte de pobladores , servicios generales y emergencias.
- Presentación del proyecto “Mercado para Hornopirén” de Edison Segura
- Presentación como plan piloto aplicable al Fiordo Comau.
- Obtención de una carta de apoyo por parte del alcalde, donde se comprometa el apoyo al proyecto, para presentarlo en la postulación del proyecto a CORFO INNOVA.

En esta reunión fue escuchado el proyecto y la disposición de apoyo en una carta de presentación será gestionada por Omar Uribe, contactado con el Director del programa Magíster.

Contactos con la comunidad

Los contactos directos conseguidos para recopilar información son los siguientes:

Jaime Carvajal Isla

Residente Neurología
Pontificia Universidad Católica de Chile
Ex MGZ Hornopirén-Futaleufú-Achao
jaimehornopirex@gmail.com fono: 95471927

Omar Uribe Ruiz

Paramédico Consultorio Río Negro Hornopirén
ganchomar@gmail fono 94896871.

Yolanda Gutiérrez González

Asistente Social (Poder judicial)
yoisa569@hotmail.com

Otros contactos:

Miguel Contreras

Jefe depto Registro Civil , Hornopirén
miguel.contreras@srcei.cl

Rodrigo Gómez

9 1313011
Médico Hornopirén (como MGZ)

Pablo Silva

9 6780027
Médico Hornopirén (como MGZ)

Juan Pedro Rudolph

Jefe de Conaf
jrudolph@conaf.cl.

La experiencia de la asistencia judicial en zonas rurales:

La siguiente es una descripción del trabajo en zonas rurales descrito por la asistente social Yolanda Gutiérrez.

"Mauricio:

Efectivamente yo he viajado en lancha en comisión de servicio, he andado en lanchas y tb. alcancé a viajar en el Cirujano Videla de la Armada. Bueno por el momento te haré un relato muy subjetivo, más bien personal de las necesidades que se presentan en un viaje como ese. Hay una gran diferencia en el verano y el Invierno. En la primera estación ese tipo de viajes es agradable por el solo hecho de estar navegando, el sol y el paisaje ayudan y todo puede ser más fácil. pero en el Invierno todo está en contra y todo tiene que ser un esfuerzo, de partida te subes a la lancha con la ropa de invierno, que es gruesa e incómoda, mojada, por lo que primero se siente que necesitas es un lugar donde colgarla y que se seque, que permanezca ventilada (con alguna corriente de aire que provenga de los motores, creo que es posible). También se necesita un "loker" (repisa cerrada individual, Personal) para guardar tus efectos más personales, como documentos, en el caso especial de las mujeres la siempre presente bolso o cartera. Efectivamente en estos viajes se va a trabajar y sería un sueño contar con Internet a bordo, para conectar los NoteBoock o disponer de un computador con terminal de Internet para todos los efectos y que sea una instalación de la misma embarcación, por ejemplo.

Como los viajes duran horas, 2, 3 horas o más, se tiene que tener comodidades para tomar un café (desayuno) o cualquier comida que toque según la hora del día y la disponibilidad de tiempo. En el Cirujano Videla se contaba con camarotes, en la lancha que disponía aquí por un tiempo (se hecho a perder, era antigua y de cara mantención), tb. se contaba con camarotes ello tiene un doble propósito para el personal y podrías idear un espacio con camarote para uso exclusivo de

trasladar enfermos de urgencias, que a veces ocurre aquí.

A los que es bueno incluir en esta encuesta es a los Carabineros y al registro Civil. Mañana me voy a contactar con ellos y les voy a llevar la encuesta para que la contesten y aporten mejores ideas. Hoy estuve algo ocupada en audiencias, pero mañana sin falta me contacto con S. Social de la Municipalidad y el DAEM, corresponde al Departamento de Ed. Municipal y que tiene muchas escuelas en sectores costeros e islas. Seguiré pensando y mándame otras ideas. Ok. “

Saludos YOLANDA

14 de abril de 2009 16:47

Yolanda Gutiérrez González

yoisa569@hotmail.com

Asistente Social Poder Judicial

Experiencia en Ronda de Salud Rural RONDAS MÉDICAS:

Para conocer los detalles del funcionamiento de una ronda médica y la atención de enfermos, se contacto al Paramédico Omar Uribe, quien describe el trabajo en la zona. Lo siguiente es un correo enviado por Omar, que da cuenta de los detalles a tomar en cuenta en el diseño de la embarcación:

“Primero tengo que contar que somos dependientes del Servicio de Salud del reciente nombrado Del Reloncaví, es el único equipo de Salud de la Comuna que atiende alrededor de 10 mil habitantes, hacemos rondas terrestres y marítimas, en esta oportunidad me voy a referir a lo solicitado por ti, amigo.

Según mi experiencia en estos 16 años de servicio como Paramédico en la comuna de Hualaihué:

En los primeros años las rondas marítimas eran realizadas por el Buque Médico Dental “Cirujano Videla”, perteneciente a la Armada de Chile. Funcionó por

muchos años (hasta fines de la década del 90) con dos Equipos de Salud, uno que nos apoyó desde la Ciudad de Castro; eran tiempos muy difíciles donde se trabajaba tres días a bordo, había por lo tanto que preparar insumos, medicamentos, vacunas, leche y vestimenta para estar a bordo esos tres días de trabajo. Se atendían los sectores de Rolecha, Aulen, Hualaihué, Lleguiman, Chauchil, Huinay y Vodudahue. Ahora estas rondas se realizan solamente por el Equipo del Consultorio Río Negro Hornopirén, y a menos sectores, en lanchas mucho más pequeñas que este Buque, por mar se va actualmente a Puerto Bonito, Huinay y Quiaca.

El equipo que va de Ronda es el siguiente: Médico, Enfermera (o), Matron (a), Dentista, Auxiliar Dental y Paramédico, este equipo tiene la gran tarea de atender todo tipo de necesidades que tiene la población que consulta, no solamente de Salud sino que también se hace una atención integral, me refiero a que la ronda médica no solamente es de atención de morbilidades, además se hace prevención, educación, promoción, etc. Se realiza Control de Niño Sano, Atención Maternal, control de Crónicos, atención Dental, entrega de Leche, Administración de medicamentos, procedimientos como Inyecciones, curaciones, vendajes, yesos, etc. Hace un año atrás también nos apoyan en estas rondas la Asistente Social y el Psicólogo quienes realizan talleres en las escuelas y trabajo con algunos grupos de adultos y visitas a domicilio en estos sectores. Finalmente te cuento dentro de todas estas tareas que se hace en Rondas, también el Equipo esta expuesto a ver todo tipo de Urgencia que pueda suceder en esos momentos de estadía en estos diferentes lugares.

Que tipo de urgencias podemos ver, aquí te voy a nombrar algunas que nos ocurrieron y que aun recuerdo especialmente en las rondas marítimas: Mal de Presión, diría el común buzo mariscador, conocida por nosotros enfermedad por descompresión inadecuada, Partos, quemados, fracturas, etc.

Como puede suceder en cualquier lugar del mundo, los sectores o comunidades

de personas que se encuentran alejadas de las sociedades urbanas viven una vida muy diferente basada en tradiciones y creencias que en ocasiones ni la ciencia ni la medicina moderna pueden explicar. Es así como en Chile muchas culturas han sabido traspasar sus formas de vida que tenuemente se disuelven en el pensamiento. Sin embargo estas raíces siguen vivas e intactas en los lugares más recoditos de nuestra tierra, donde la ayuda externa puede resultar como un símbolo de intromisión y desconfianza por parte de la comunidad. Así sucede muchas veces con los profesionales como son las rondas medicas en los lugares mas aislados de nuestro país.

...Suele pasar que lo habitantes de Hualaihué o los chilotes, antes de ir al Consultorio, Postas o a las estaciones medico rural cuando va la ronda, prefieren visitar al brujo o al componedor hueso local, curanderos, yerbateros, parteras, etc. Quien les da hierbas, menjunjes, etc. Para poder en cierto modo darle solución a lo malo de su cuerpo, ante esto, los funcionarios de la Salud, Médicos, enfermeras, matronas, Técnicos Paramédico, Kinesiólogos, Psicólogos, etc. Optan por no contrariar el espíritu, diciéndoles, "muy bien; además de todos eso, usted va a tomar estos remedios", y así no alterar el equilibrio de lo científico de lo mágico. Esta realidad para muchos es incomprensible si tomamos en cuenta que estamos en pleno siglo XXI, muchos de los aspectos que viven estas comunidades vienen realmente de la antigüedad.

El fin de la atención de las rondas médicas es poder llegar de la mejor forma al paciente.

Por otro lado te quiero comentar la gran valoración por la experiencia, el mundo rural esta generalmente convencido que el personal que tiene la experiencia esta mejor capacitado, para formar, informar, aconsejar, dar ordenes etc. Esta supervaloración de la experiencia, que sigue evidenciándose en el medio rural conduce a una indecencia local, de ahí el recelo ante quien llega con novedades, ante el innovador, etc.

Te voy contar como experiencia los tipos de medicina que utiliza la gente en estos sectores rurales:

El boldo, por ejemplo, para evitar la formación de cálculos y para los malestares del hígado.

La flor de colibrí y el culén: ayuda a mantener los niveles de azúcar en la sangre.

Lechuga milanese: su propiedad es reducir los triglicéridos y el colesterol.

Quila: para rogativas, también su sabia para curar afecciones de los ojos y para molestias menstruales.

Torongil o melisa: expulsar gases,, facilitar la digestión y para combatir los cólicos, también sirve para el corazón.

Ortiga: sirve la Gota, los resfríos...

Una vez terminada la atención brindada por el equipo de salud, esta comunidad en agradecimiento nos preparan en algunos lugares un buen almuerzo, por contar algo de lo agradable que son las comunidades agradecidas.

Estimado ojalá por ahora, esto sirva de algo, uno de estos días nos comunicamos telefónicamente 94896871. Si tu puedes llama, creo que por teléfono te puedo contar si tu así lo quieres algunas otras cosas que te puedan ayudar.

Omar Uribe Ruiz.

Paramédico Consultorio Río Negro Hornopirén.

ganchomar@gmail.com

Encuesta para la comunidad

Cuestionario para usos de embarcación Hidrofoil Fiordo Comau.

Las siguientes preguntas corresponden a un estudio para los Requerimientos de Alto Nivel (RAN), que se tendrán en cuenta para el diseño de la habitabilidad en la embarcación Hidrofoil, proyecto del Magíster en Arquitectura y Diseño Náutico–Marítimo de la Escuela de arquitectura de la Universidad Católica de Valparaíso.

Los usos de la embarcación están dados principalmente a cumplir un rol social en la conectividad dentro de las comunidades del fiordo Comau. Estas son:

- Transporte de pasajeros
- Asistencia a las Rondas Médicas
- Asistencia en las emergencias (traslados de personal especializado de bomberos, doctores ..entre otros)
- Asistencia a los funcionarios Públicos.
- Traslado de salas Públicas, tales como: SII, Servicio electoral, Registro Civil entre otros.

Los ajustes estarán dados según los requerimientos de los diferentes oficios y profesionales que usarían esta embarcación en sus traslados. Es importante señalar que la nave se encuentra en proceso de estudio y prototipo, teniendo los antecedentes técnicos para su construcción y en proceso de postulación a INNOVA CORFO.

Preguntas para las Rondas Médica.

Según lo conversado con el Dr. Jaime Carvajal, las rondas médicas son realizadas de dos formas, por tierra y por mar. Por tierra dado que se cuenta con diversos caminos entre los poblados, y por mar a solo dos zonas, Huinay y Puntilla Pichicolo.

La mayoría de los poblados cuenta con una posta a la que llegan para prestar asistencia primaria a los vecinos. Siendo el traslado de los profesionales un asunto de mayor importancia “ojala fuéramos más veces y más rápido” o “contar con una embarcación propia “, por lo general , las atenciones de urgencia se derivan a Pto Montt, si hay un posible parto , se trata de enviar a la madre antes a la ciudad , cosa de evitar contratiempos en el lugar. Por lo general las rondas medicas se realizan cada_____, y son de un control de atención primario.

De los objetos que portan para cada ronda , se distinguen dos módulos contenedores , un cooler (con remedios y vacunas) y una caja con instrumentos médicos de primera necesidad (tamaño de una caja de herramientas portable). Uno de los principales problemas descritos es el contar con una embarcación solo para rondas , ya que al arrendar la lancha a un tercero , este les dificultata hacer bien su trabajo apurándolos y llevando pasajeros que no están contemplados para el caso de la ronda médica.

Preguntas realizadas a los profesionales y técnicos que usan la embarcación:

Personal Médico

La embarcación prestaría apoyo a las rondas en los poblados, no es una embarcación de asistencia primaria (Cirujano Videla), sino que presta servicios de traslados a los profesionales y pacientes, de forma segura y en menor tiempo. Contando con los elementos básicos para la asistencia tanto de los profesionales, como de los pacientes.

- Cuantas personas componen una ronda médica
- Cuanto tiempo toma el traslado entre los diversos poblados
- Cuál es el recorrido de una ronda médica
- Que material de apoyo se lleva para la asistencia de pacientes
- Podrá nombrar las cosas que portan , para tener una idea de tamaños y pesos (solo referenciales)
- Es necesario una camilla para el traslado de pacientes
- O es necesario una ambulancia para la emergencia
- Existe algún manual para las rondas en la zona
- Como se atiende una emergencia, por ejemplo un parto, o un ataque de vesícula.
- Cree que una embarcación permita mejorar el traslado de los profesionales y prestar mejor servicio a los pacientes
- Ante una posible emergencia, ayudaría en algo , contar con una ambulancia dentro de la embarcación para trasladar al paciente a un centro hospitalario
- Que observaciones le haría a su actual labor dentro del marco de las rondas dentro del Fiordo. Qué cosas encuentra que son indispensables
- Con la experiencia en el Fiordo, es relevante el traslado de enfermos? O es más importante el asistir en sus casa a los pacientes?

Asistencia de Bomberos. (Emergencias)

La embarcación prestaría apoyo al cuerpo de bomberos ante una emergencia aislada en la zona, un incendio en alguna casa alejada, un problema en algún barco en el canal, posibles amagos de incendio de bosques, etc. No está concebida como una lancha bomba, pero sí , contendría los elementos necesarios para el traslado de los materiales y personal especializado.

Las siguientes son las preguntas para los requerimientos:

- Cuantas personas van a una emergencia
- Como se apaga el incendio de una casa alejada del pueblo, cual es el procedimiento regular , ante este tipo de emergencias
- Aparte de los incendios , que otro tipo de emergencias les a tocado vivir en el Fiordo y sus alrededores
- Que material básico e imprescindible deben portar para una emergencia , considerando que para esta tendrían que trasladarse embarcados
- Un pitón en la embarcación ayudaría en algo ante un incendio en el borde costero
- Tienen algún tipo de vehículo menor, como una camioneta, o todo terreno, que sea transportable dentro de la nave.
- Es útil llevar un vehículo para emergencias dentro de la nave
- Ustedes ven la atención primaria de accidentados o esperan a los paramédicos
- De los materiales que portan en los traslados , me podría nombrar para ver sus tamaños y pesos (solo referencial)
- Existe algún manual de bomberos para el trabajo en la zona

- Que observaciones le haría a una embarcación de este tipo, dada su experiencia
- Cada cuanto tiempo surgen emergencias de este tipo, tienen alguna estadística.

Asistencia de funcionarios Municipales y Judiciales

- Se realizan rondas temporales en la zona , de que tipo son estas visitas
- Se denominan comisiones de servicio y son realizadas por los distintos departamentos del área Judicial y Municipal
- Cuentan con servicios electrónico en línea o via remota
- Como es una elección dentro de la zona (presidentes , alcaldes, diputados)
- El registro civil , sale a terreno o es solo trabajo de oficinas
- Se constituye el tribunal en algún pueblo aparte de Hornopiren
- Que material de apoyo llevan consigo cuando se trasladan a otros lugares dentro del fiordo
- Se tienen que alojar algunas veces en los poblados visitado
- Cuantas personas trabajan en terreno

Consideraciones para un laboratorio para salmoneras en el Fiordo

Una de las posibilidades de la lancha hidrofoil es el laboratorio de Patologías para las salmoneras, considerando que es una de las industrias de producción principales de la región (previo al 2008). De todas frmas es una propuesta que queda abierta, dejando las siguientes consideraciones para pensar su diseño:

Laboratorio Flotante – Embarcación Hidrofoil

Generalidades:

El laboratorio está sujeto a un procedimiento preciso, determinando el espacio de trabajo y el orden de los materiales utilizados.

División de las áreas de trabajo

1. Patología
2. Microbiología
3. Química
4. Biología

Usos:

1. Patología, estudio de la población y enfermedades de peces, tomándose individuos vivos de cierta población para ser analizados.

Procesos:

- Captura de peces
- Separación y ubicación de piscinas
- Análisis

Equipos

- Microscopio
- Mechero
- Balanza
- Material de arsenaleria

2. Microbiología, análisis microbiológico del agua , desarrollándose en dos etapas, toma de muestras y análisis.

Procesos:

- Toma de muestras
- Cultivo (cultivo, incubación , analisis)

Equipos:

- Phmetro
- Baño termostatazo
- Microscopio
- Autoclave
- Baño coliformes
- Mecheros
- Balanza
- Agitador magnético

3. Química, este laboratorio se refiere al análisis químico del agua

Procesos:

- Toma de muestras
- Separación
- Análisis

Equipos:

- Phmetro
- Dosimat(dosificador)
- Agitador
- Baño termostatazo
- Botellas niskin

4. Biología, estudios enfocados al fitoplancton y el zooplancton.

Procesos:

- Toma de muestras
- Análisis

Equipos:

- Microscopio
- Balanza digital
- Redes
- Mechero

Equipos de uso general:

- Refrigerador
- Incubadora
- Horno Pasteur

Según el proyecto del laboratorio de la embarcación AMEREIDA

Se ordenan los equipos de uso y las redes:

Módulos Redes

Módulos Guardado

Las REDES son las siguientes:

- Red de agua
- Red de gas
- Red de electricidad + data
- Red de iluminación
- Red de ventilación

Partes interesadas

Dueño (armador):

Proyecto del Programa de Magíster Diseño Náutico y Marítimo de la UCV., desarrollo e investigación de un nuevo tipo de embarcación para el fiordo Comau, lugar geográfico que permitiría el desplazamiento de esta embarcación

Financiero:

CORFO, como entidad crediticia del proyecto, los estudios de factibilidad del proyecto y recuperación de la inversión (rentabilidad). Permitirían ver su posible construcción, probables compradores y usuarios en el mediano plazo

Autoridad Marítima:

Pertenece a la gobernación de la X región. Las normativas vigentes en DIRECTEMAR, acerca de artefactos navales y borde costero.

Diseñador:

Alumnos del Programa de Magíster Diseño Náutico y Marítimo de la UCV, el proyecto tiene un desarrollo de acuerdo a los avances en la investigación.

Astillero:

SITECNA, como constructor de embarcaciones de aluminio

Proveedores:

Los relacionados al área de productos navales

Seguros:

Para esto se utilizan las bases de normas y reglamentos para embarcaciones de pasajeros de la clasificadora ABS

Comunidad:

Los habitantes del fiordo Comau, los funcionarios municipales, funcionarios del área salud, bomberos, educación, CONAF, los alumnos del internado.

Para el desarrollo de la habitabilidad de la embarcación, se realizan entrevistas a los posibles usuarios (asistente social, médicos general de zona, bomberos, paramédicos), tomando en cuenta las solicitudes técnicas y de uso, que se dan en la zona.

Requerimientos Legales

Normativa de Gobernación Marítima

- i. Requerimientos de inscripción.
- ii. Transporte de pasajeros
- iii. Transporte de carga
- iv. Medio ambiente
- v. Radio comunicaciones
- vi. Seguridad de sistemas
- vii. Seguridad para pasajeros y tripulación
- viii. Sanidad
- ix. Revisar directemar)

Requerimientos casas clasificadoras ABS

- i. Habitabilidad (acomodaciones para pasajeros en embarcaciones)
- ii. Aplicación de ergonometría en sistemas marinos
- iii. Construcción.

Requerimientos Técnicos

Investigación de sistemas para una embarcación hidrofoil

i. Estabilidad (curvas cruzadas, curvas hidrostáticas, requerimientos OMI)

ii. Hidrodinámica

- Pruebas de arrastre Canal de pruebas Univ. Austral.
- Cálculo de potencia

iii. Aerodinámica

- Cálculo de Coeficiente de arrastre.
- Pruebas en túnel aerodinámico.

iv. Sistemas de Control Hidráulico

- Puente de Mando
- Rampa.
- Perfiles.
- Propulsión.

v. Planos de Embarcación

- Planos Estructurales.
- Planos Redes
- Planos pesos
- Planos Generales

Requerimientos Embarcación

i. Propulsión:

- Motor – Fuente hidráulica.

ii. Redes:

- Red de iluminación.
- Red del sistema hidráulico: - Motor.
 - Puente de mando
 - Perfiles hidrodinámicos
 - Rampa articulada

- Red eléctrica; - 12 V. / 220 V.
 - Generador.

- Redes de agua: -Potable (caliente/fría)
 - Salada
 - Grises (Planta de tratamiento)
 - Red de Combustible

- Redes de Ventilación: - Pasajeros
 - Puente de mando
 - Sala de maquinas

- Redes de Calefacción: - Pasajeros
 - Puente de mando.

iii. Flotabilidad: - Peso

- Desplazamiento
- Volumen estanco
- Lastre

iv. Sistemas de Seguridad:

- Sistemas de alarmas: - Bombas de achique
 - Sentinas

- Salvamento: - Bote salvavidas
 - Chalecos salvavidas
 - Anillos salvavidas

- Sistemas de cámaras de observación: - Popa
 - Proa
 - Bandas

v. Maniobrabilidad:

- Sistema hidráulico de asistencia de hélice rotatoria
- Regulación de calado

vi. Sistemas de achique eléctricos / manuales:

- Tres mamparos con respectivos sistemas de bombas de achique
- Sentina de proa y popa
- Sentina de sala de máquinas

vii. Planos de Carga:

- Capacidad máxima de carga.
- Distancia de pesos móviles.
- Ubicación de pasajeros.

viii. Bote auxiliar

- Sistema de amarre y fijación a superestructura.
- Comunicaciones: - Radio VHF
 - Receptor metereológico
 - Internet
 - Teléfono satelital

- Sistemas de navegación (Instrumentos Náuticos): - Radar

- Ecosonda
- Cartas náuticas
- GPS
- Compás

- Sistemas de iluminación: - Luces exteriores

- Luces de navegación y maniobras
- Luces interiores
- Señal ética de Navegación: - Banderas.
 - Bocina.

- Sistemas de amarre y anclaje: - Bitas, cuerdas, amarras

- Huinche amarre
- Anclas, molinete de ancla
- Cadenas

Requerimientos de Diseño

Macro - Habitabilidad

- Conectividad en el fiordo: - Pasajeros
 - Carga

- Geografía del borde costero: - Borde de playa naturales e infraestructuras portuarias.

- Rampa Articulada
- Modificación de casco en obra viva.
- Accesos para proa, popa y bandas protecciones.

- Condiciones marítimas de la zona: - Perfiles hidrodinámicos plegables.
 - Perfil Diedro.

- Condiciones de vientos en la navegación: - Aerodinámica de la embarcación
 - Puente de mando elevable.

Micro - Habitabilidad

- Solicitudes de uso: - Asistencia de emergencias -Traslado de enfermos.
 - Traslado de accidentados.
- Servicio social: - Registro civil
 - Asistencia social
 - Ronda medica
 - Dirección de educación DAEM.
- Laboratorio de patologías: - Toma de muestras y análisis.
- Turismo
- Acomodaciones (habilitación / habitabilidad): - Cocina
 - Baño
 - Mamparo pasajeros
 - Puesto de Gobierno
 - Camarotes/cabina
 - Asientos pasajeros (20)
 - Mesas
 - Guardado

(Cada uno con requerimientos Específicos)

B. Espiral de diseño lancha hidrofoil

RAN

1. Datos embarcación: - Eslora 14 mt
 - Manga 4.5 mt
 - Puntal 0.35 mt
2. Superestructura
3. Casco
4. Pesos – Balance de pesos: - Estructura
 - Móviles
 - Estancos
- 5.Volumen: - Desplazamiento
 - Carga
 - Habitable
- 6.Propulsión
 - dos motores 300 HP
- 7.Red Eléctrica: -1 Generador principal 380/220 V
 - 1 Generador auxiliar 220 V
 - Red de iluminación
 - Red de potencia
 - Bombas
 - Cargador de batería
 - Transformadores (bombas sentina, luz emergencia, sistemas de gobierno puente de mando, señales luminosas)
 - Cargador de baterías
 - Red a 12 V a baterías del puente de mando

8.Red Agua potable: -2 Estanques c/u con capacidad 250 lts
-Bomba
-Red de distribución baño y cocina
-Sistema de desagüe

9.Red de agua salina: - Bomba sumergida
- Estanque de 20 lts
- Red de distribución

10. Red de Calefacción y ventilación: - Red de sala de Máquinas
- Red de ventilación mamparo de pasajeros

11. Estabilidad: - Centro de Gravedad
- Centro Boyantes
- Curvas Hidrostáticas / Cruzada

12. Velocidad

13. Reserva de Flotabilidad / Sobrecarga

14. Geografía
- Restricciones naturales

15. Tipos de asistencia o solicitud: - Rescate
- Incendio
- Ronda médica
- Servicio social
- Transporte de cargas
- Laboratorio

16. Altura (superficie bélica)

17. Accesibilidad

18. Autonomía

19. Vida útil

20. Transporte

21. Mantenimiento

22. Condición Marítima

23. Sistema Constructivo (materialidad)

24. Aerodinámica: - Velocidad
- N° Reynolds

25.Macrohabitabilidad: - Rampa plegable
- Perfiles plegables
- Puente de mando elevable
- Protecciones exteriores
- Propulsión

26.Sistemas hidráulicos: - Puente de mando
- Rampa
- Motores
- Perfiles hidrodinámicos

27. Tipo de pasajeros

Comunidad, escolares, turistas, lisiados, trabajadores, doctores, paramédicos, enfermos, accidentados, bomberos, personal municipal y judicial

28. Microhabitabilidad: - Puente de mando
- Mamparo de pasajeros
- Cocina
- Baño
- Pasillos, accesos, escaleras
- Barandas
- Ventanas
- Ductos
- Luces
- Guardado

29. Hidrodinámica: - Resistencia
- N° Reynolds
- Pruebas de arrastre
- Túnel Hidrodinámico
- Perfiles Hidrodinámicos
- Casco.

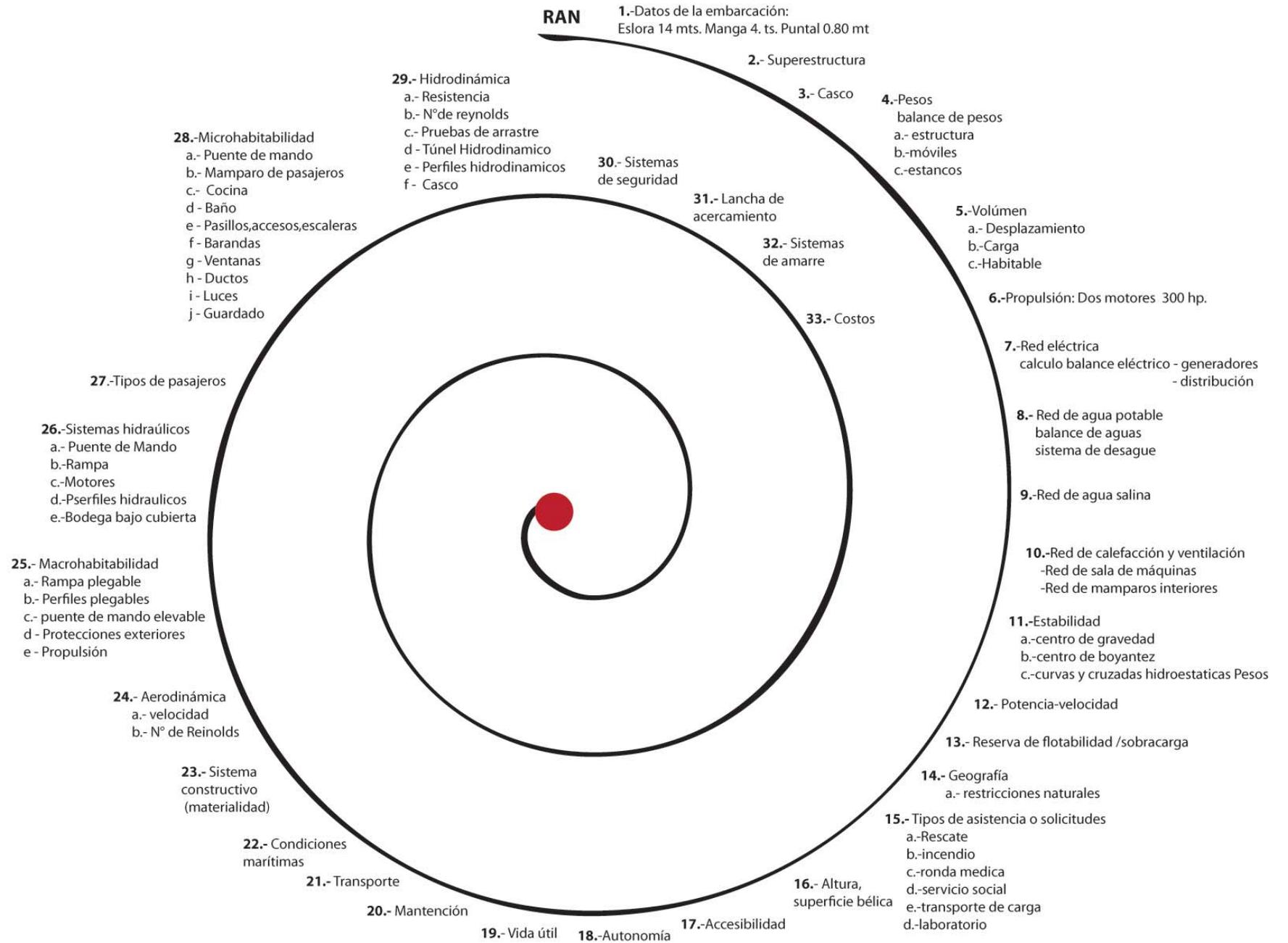
30. Sistemas de seguridad: - botes salvavidas (20 + 3 trip. por 2)
- Luces

31. Lancha de acercamiento

32. Sistema de amarres de la embarcación

33. Costos

ESPIRAL DE DISEÑO



2. PLANIMETRÍAS DE HABITABILIDAD

Este capítulo recoge el estudio del tamaño y las geometrías utilizadas para el desarrollo de la habitabilidad en el interior del mamparo de pasajeros. Considerando como partida las planimetrías del proyecto entregadas en la tesis anterior (Magíster Egidio Jeria), se desarrollan las posibilidades del espacio que da lugar a 20 pasajeros, la carga que porta cada uno, el espacio dispuesto como planta libre para aumentar su capacidad de carga, transportar un vehículo, o destinar esa planta libre a otros usos vinculados a los servicios.

Las planimetrías corresponden a elevaciones, cortes y vistas generales, proyectadas digitalmente en *software Autodesk Autocad*, donde se comprueban los calces geométricos de las estructuras, los sistemas de energías, elementos de habitabilidad y mecanismos móviles. De esta forma se verifica el peso de los elementos y las estructuras.

Las maquetas de habitabilidad y estructura se desarrollaron a escalas 1:12 y 1:15, teniendo como principal objetivo, la microhabitabilidad para pasajeros y tripulantes (asientos, mesas, camarotes, guardado, iluminación, ventilación, servicios higiénicos, cocina).

Planos generales embarcación hidrofoil

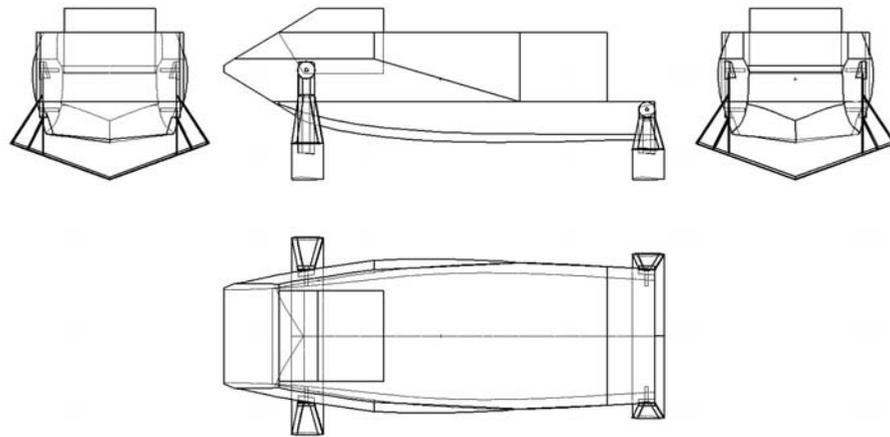


Figura 91. Planos generales embarcación hidrofoil, base para el desarrollo del interior. *Fuente: Tesis Egidio Jeria*

Programa de habitabilidad

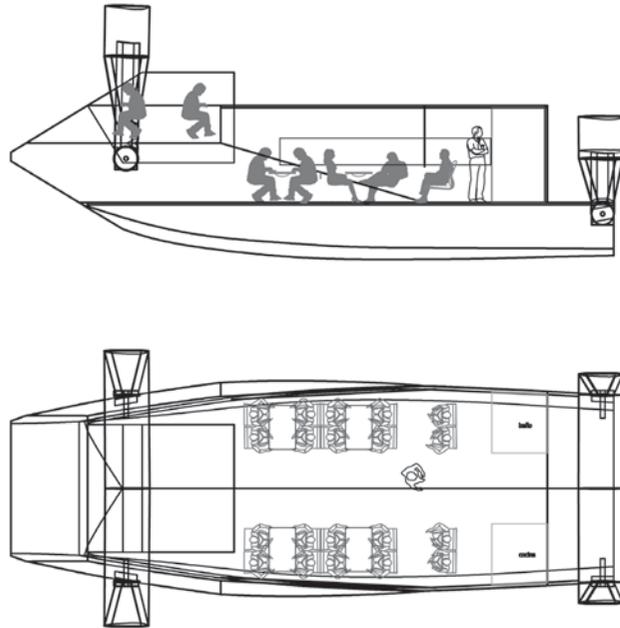


Figura 92. CAD, primeras proposiciones de orden y ubicación de pasajeros

Lancha de pasajeros. Capacidad 20 personas sentadas

se configuran distintas combinaciones para los asientos plegables, considerando su uso en viaje y en plegamiento al borde. El uso de una mesa para estos viajes es parte de las disposiciones que se consideran .

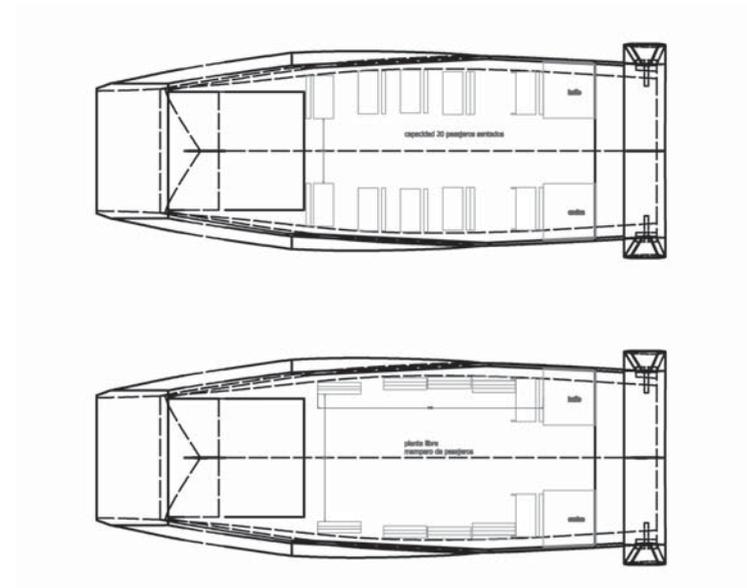


Figura 93. Plantas CAD, asientos plegados y despegados

Lancha de servicio multiuso

La planta libre en el mamparo de pasajeros da lugar a la utilización de ese espacio tanto para la carga o para reutilizar en otras de las posibilidades descritas(emergencias,un vehiculo,oficina pública,entre otras).

Laboratorio estudio patologías en salmones

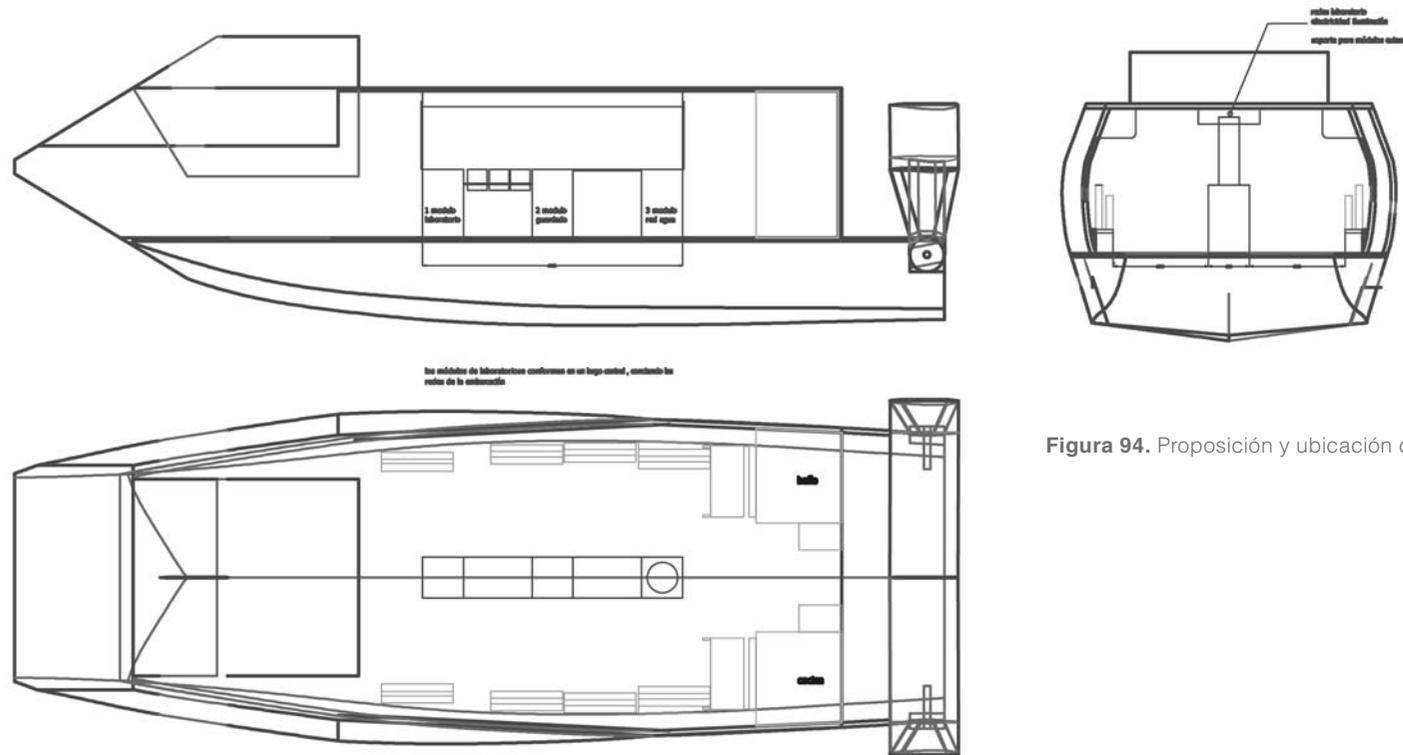


Figura 94. Proposición y ubicación de módulos de laboratorio.

Para el laboratorio se considera la implementación de módulos adosables que se incorporan a las redes energéticas de la embarcación (agua y electricidad).

Se configura en el espacio de la planta libre, con los asientos plegados a la borda. Esta situación compromete el uso de bridas de sujeción a piso, conexiones a redes de agua y electricidad. Los requerimientos a un laboratorio están deta-

llados en los requerimientos de alto nivel. Esta posibilidad está dada en el uso a empresas salmoneras de la zona. Contemplando la industria existente en la zona. Actividad que a bajado considerablemente su producción a partir del virus ISA, confirmado en Agosto del 2007 como la fuente de infección de los salmones (fuente: <http://www.marearoja.cl/spip.php?article225>).

Transporte de un vehículo

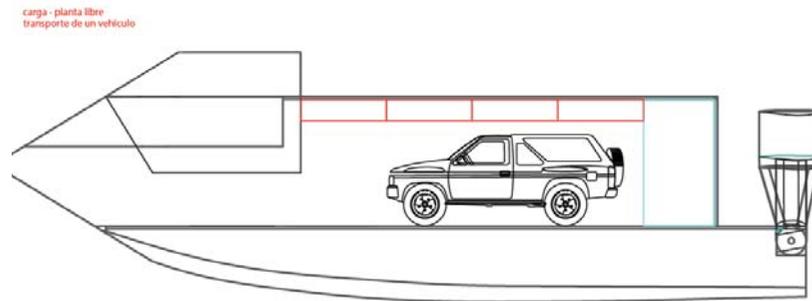


Figura 95. Elevación lateral interior mamparo de pasajeros.

El transporte de un vehículo, está dado por la capacidad de la lancha de desembarcar en todo tipo de orillas, por su sistema de rampa biarticulada. El estudio de esta posibilidad está dada en distribuir los pesos, reforzar las estructuras para el acceso de un vehículo.

De las consideraciones expuestas por el consejo municipal de Hornopirén, se nos hace ver la importancia de transportar un vehículo de trabajo (maquinaria para abrir caminos o un tractor). Para este estudio se considera el traslado de una Van o un vehículo todoterreno

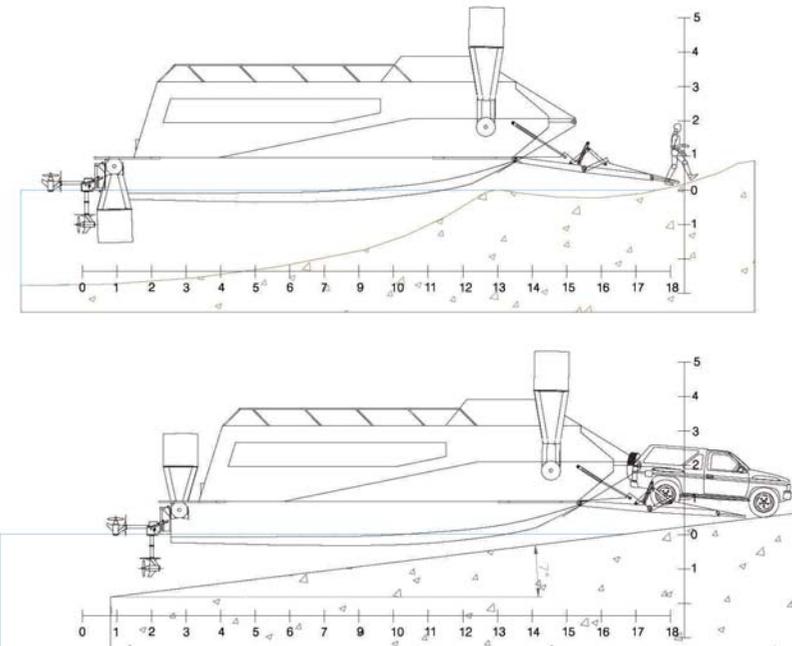
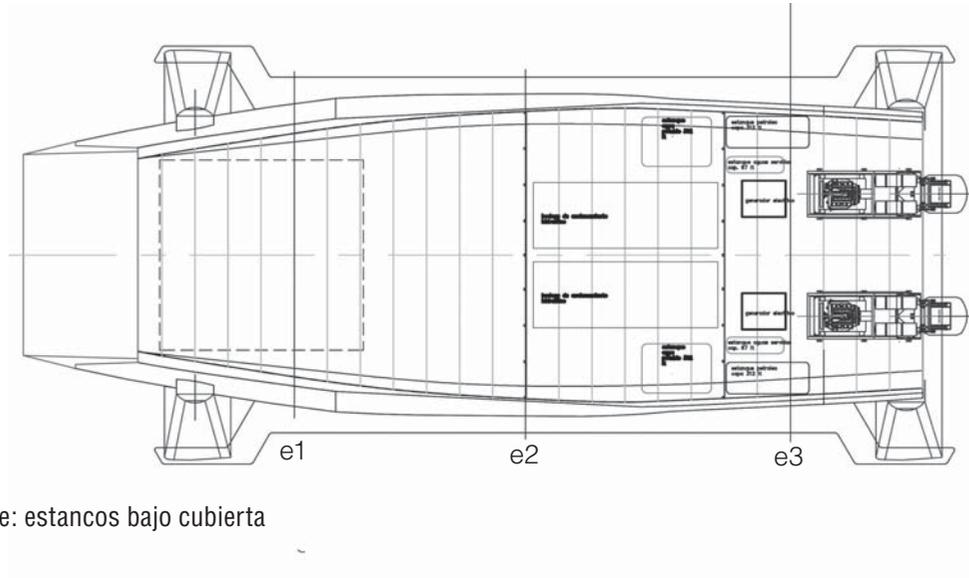


Figura 96. Esquema rampa, acceso peatones y automóvil.
Fuente: Tesis E.Jeria.

Consideraciones:

1. Altura al techo del mamparo
2. Tamaños y distancias del espacio
3. Estructuras reforzadas de cubierta
4. Soportes para el fijar el vehículo

Estudio de redes y volúmenes bajo cubierta



e: estancos bajo cubierta

Figura 97. Planta CAD , estructura y distribución bajo cubierta.

Se introducen parte de las redes de bajo cubierta y los volúmenes que ocupan el espacio. Esto determina un orden en la disposición de los elementos y también una sumatoria que del peso y el centro de gravedad en la embarcación.

Los elementos corresponden a:

1. Casco
2. Bote auxiliar
3. Bodegas de accionamiento hidráulico
4. Ductos de ventilación - sistema de aire para amparo de pasajeros - sistema de aire para el motor

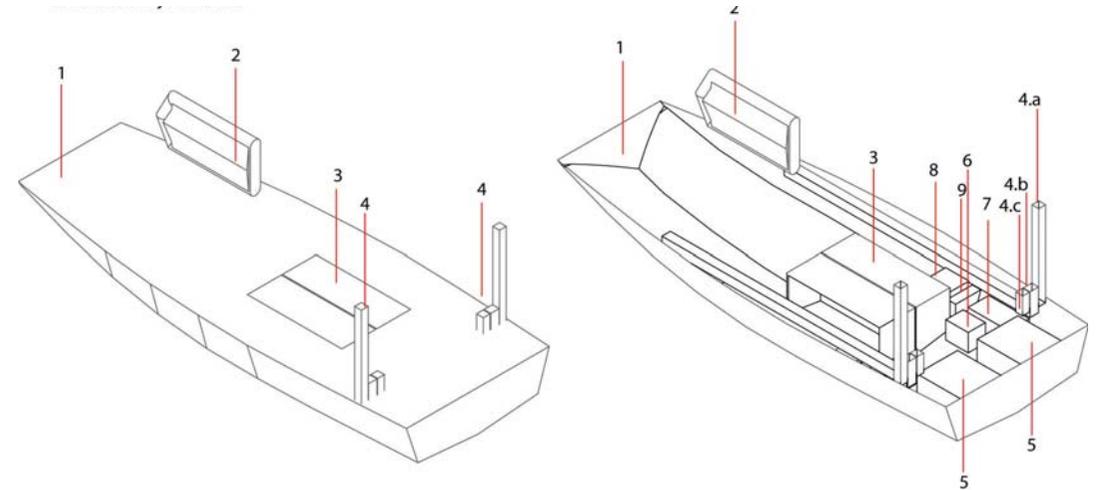


Figura 98. CAD 3 D volúmenes bajo cubierta.

5. Motores
6. Generador eléctrico
7. Estanques de combustible - 2 unidades de 312 lts c/u
8. Estanque de aguas dulces - 2 unidades de 382 lts
9. Estanque de agua salina
10. Estanque de aguas servidas (67 lts)

Estructura bajo cubierta

Los planos 3D que se exponen a continuación corresponden a los considerados para un nuevo cálculo del cuadro de carga. Memoria de cálculo expuesta más adelante.

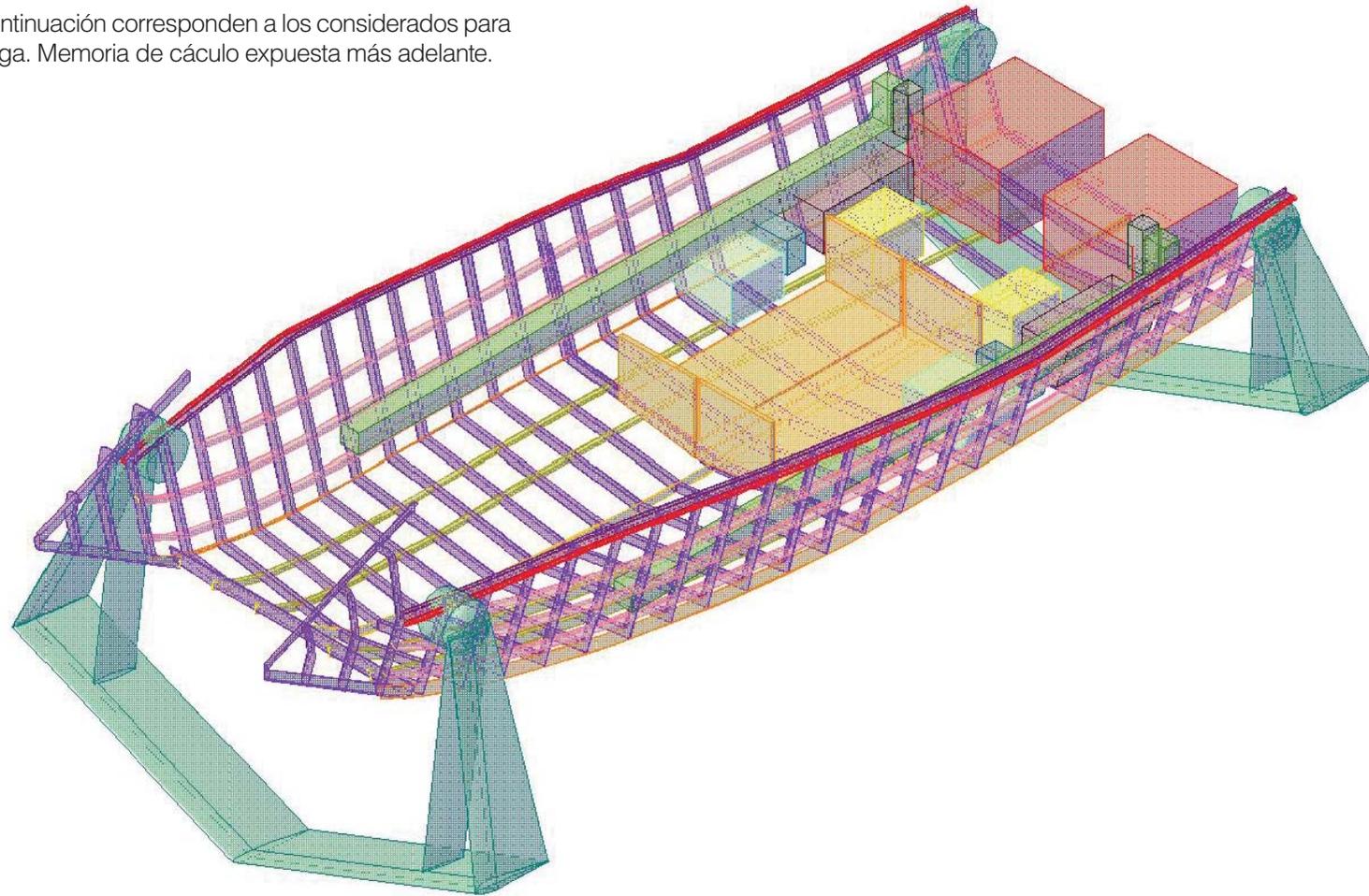


Figura 99. CAD 3 D estructura bajo cubierta y volúmenes.

Estructura casco y superestructura

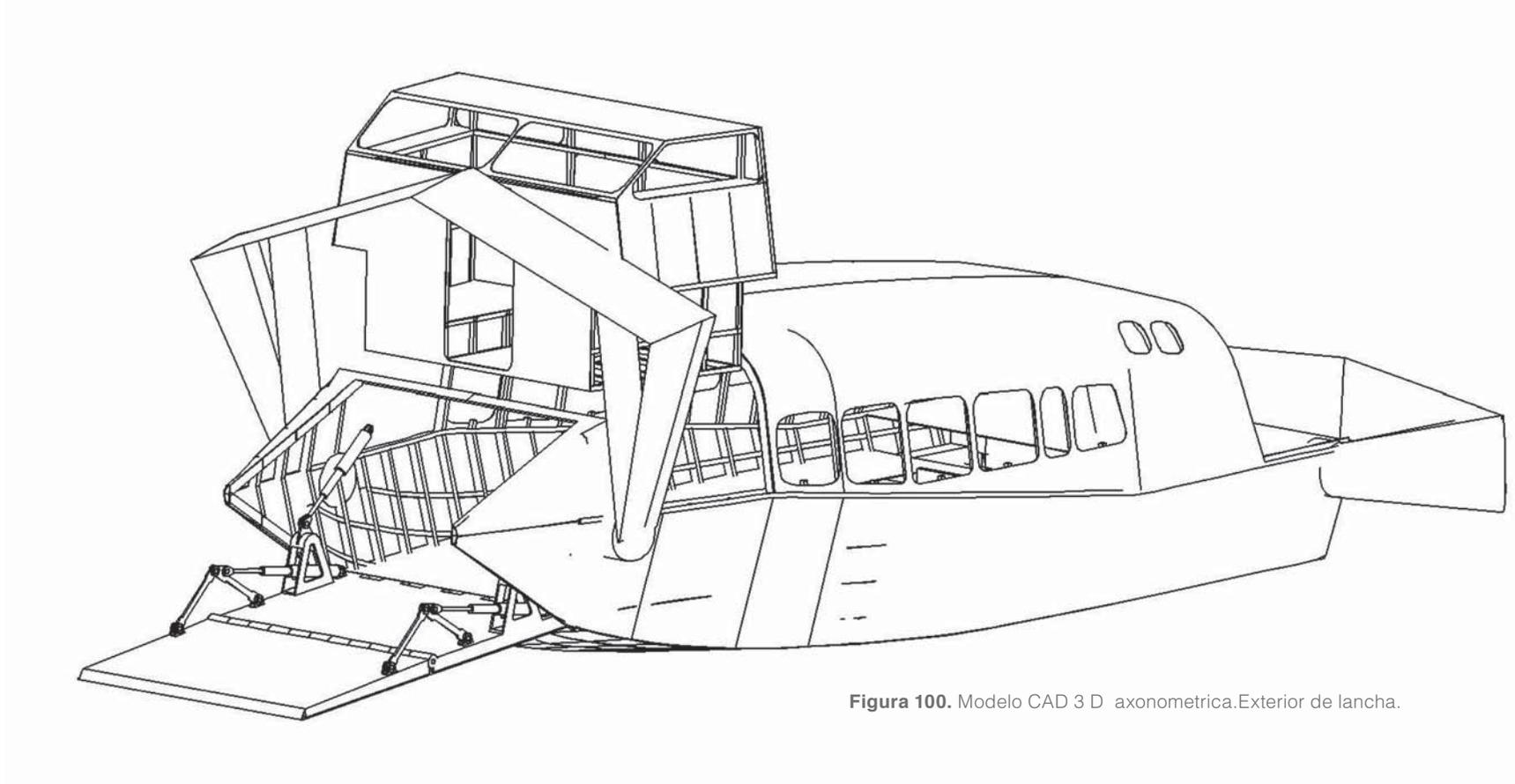


Figura 100. Modelo CAD 3 D axonometrica.Exterior de lancha.

Consideraciones de diseño interior:

- Se baja altura del techo
- Nuevo angulo de acceso para la rampa
- Altura para ventanas

Estructura casco y superestructura

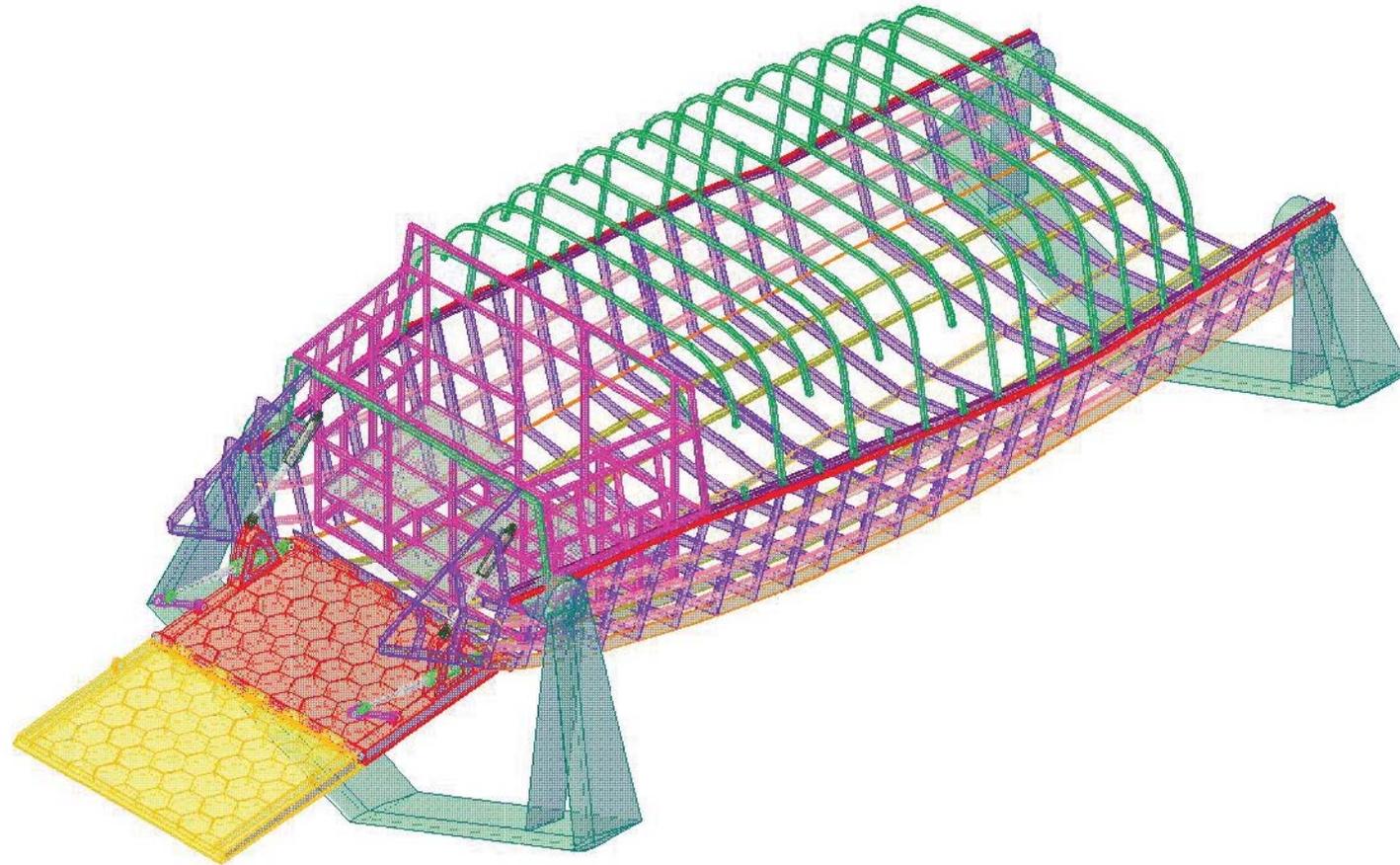


Figura 101. Modelo CAD 3 D axonometrica.Estructura de cuadernas y baos.

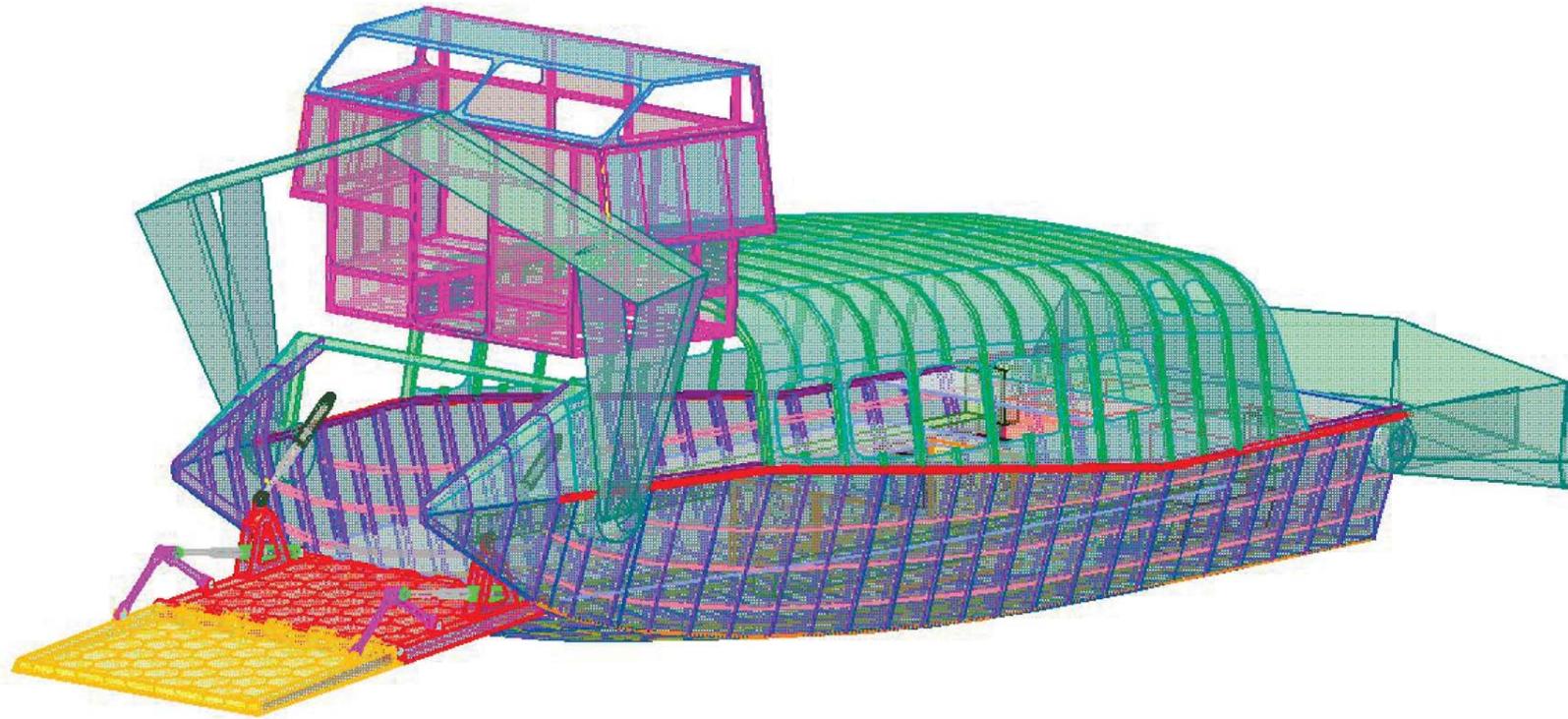


Figura 102. CAD 3 D estructura calculada para cuadro de carga.

Elevaciones nueva superestructura

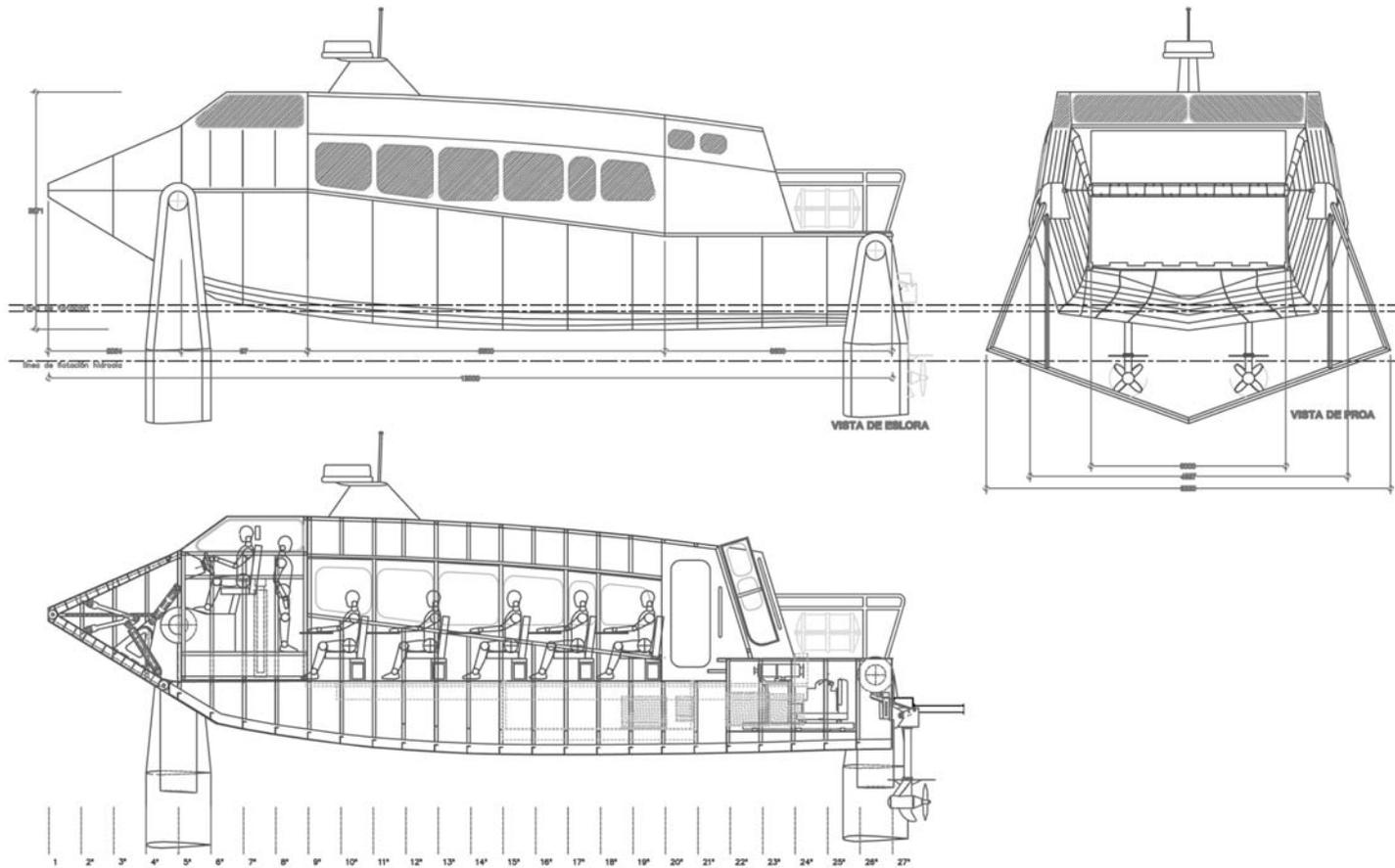


Figura 103. CAD elevaciones para nueva propuesta superestructura.

Elevaciones modelo en 2D para nueva propuesta superestructura

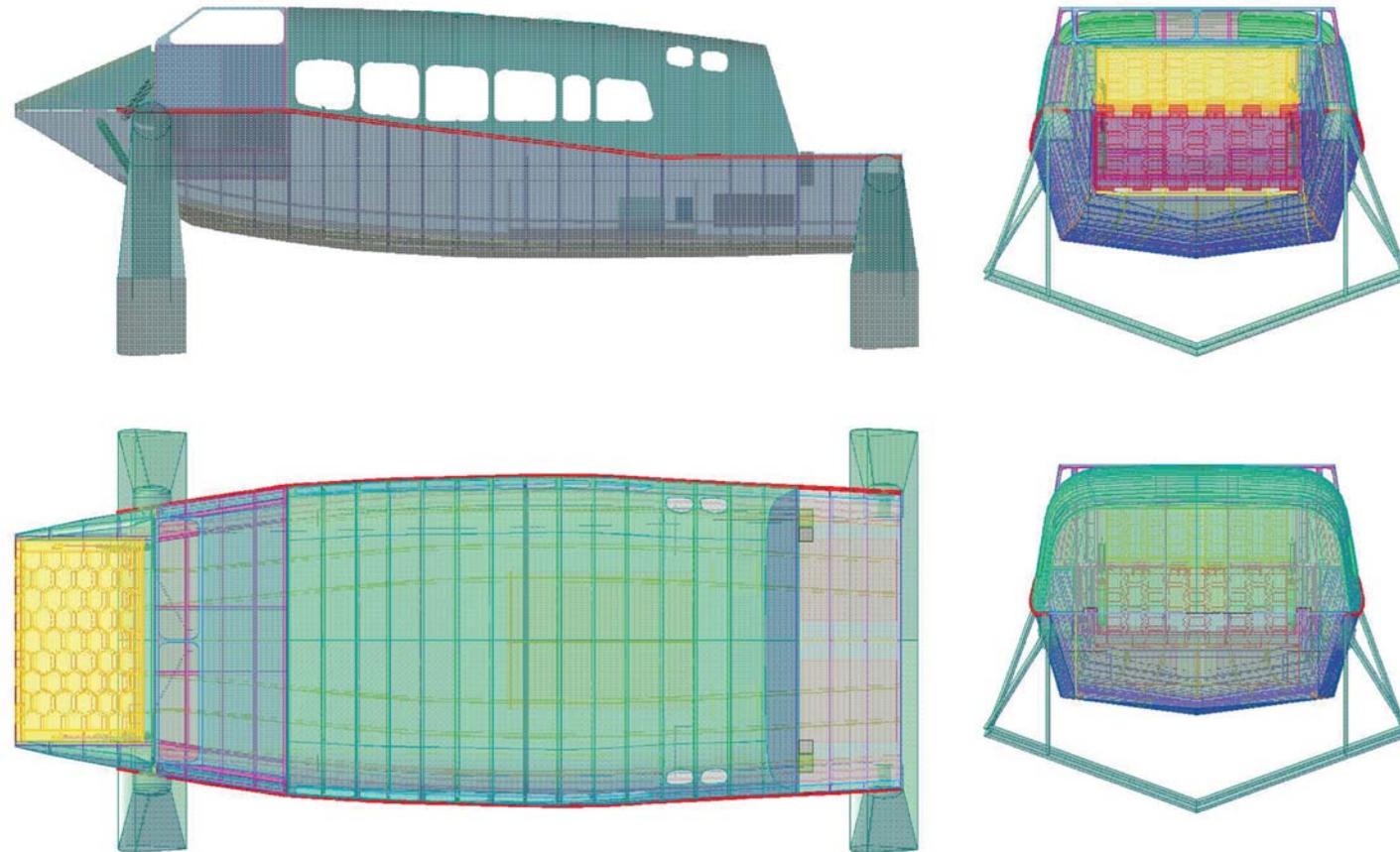


Figura 104. Elevaciones y plantas del modelo 3D.

Maqueta escala 1:12 (primer semestre 2009)



Figura 105. Exterior estructura, primera proposición para ventanas



Figura 106. Acceso por rampa extendida y puente de mando elevado

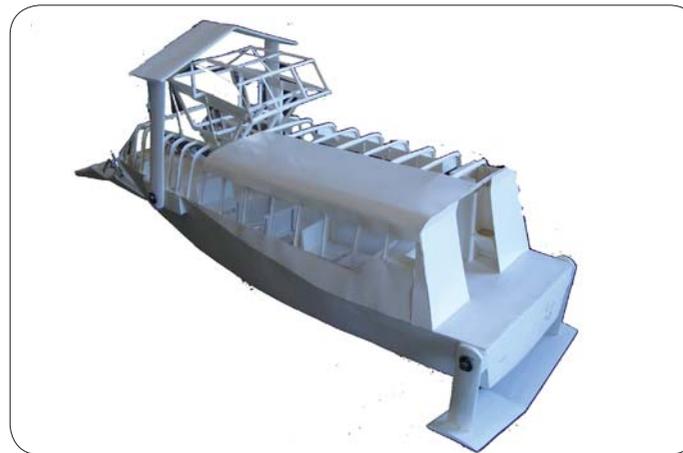


Figura 107. Ventanas de babor, acceso desde popa al interior



Figura 108. Vista desde proa a planta libre



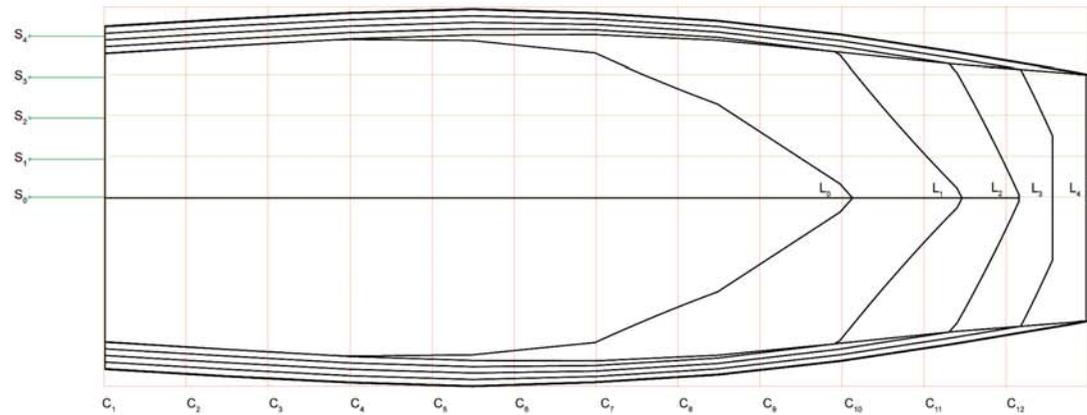
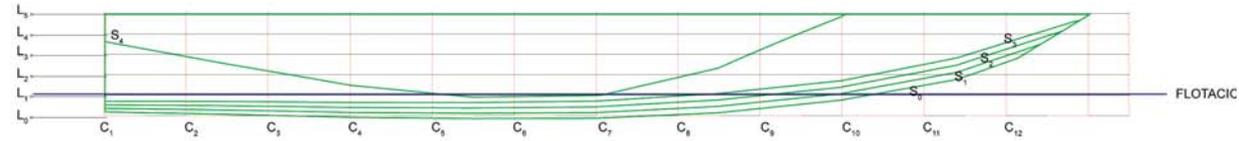
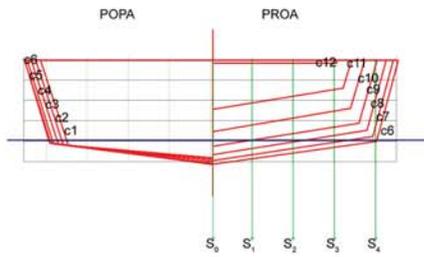
Figura 109. Vista desde proa con puente de mando bajo



Figura 110. Asientos, pasillo, bodegas en posición de guardado



Figura 111. Bodega lateral uno elevada, altura aproximada 1,0 mt de alto



L = líneas de agua
 C = cuadernas de trazado
 S = secciones longitudinales
 V = vagras planas

3. CÁLCULO DE ESTABILIDAD ESTÁTICA

Para el cálculo se utilizó el último casco modificado (tesis de Egidio Jeria), el mismo utilizado para el modelo escala 1:12 en las pruebas hidrodinámicas. Las dimensiones del casco están en el plano de líneas adjunto.

Los cálculos fueron realizados en el curso de Estabilidad bajo la supervisión del profesor Boris Guerrero, siendo realizados en conjunto con el tesista Egidio Jeria. Los gráficos de estabilidad de curvas cruzadas y curvas hidrostáticas se ordenan de la siguiente forma:

Tabla de los kn para todos los desplazamientos a distintos ángulos de escora

Volúmen	5°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
m3	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)	KN (m)
0	0,580	1,420	1,660	1,71	1,6612	1,56	1,42	1,36	1,33	1,23
1	0,579	1,319	1,596	1,679	1,661	1,580	1,456	1,376	1,309	1,177
2	0,578	1,219	1,532	1,649	1,661	1,600	1,491	1,393	1,288	1,124
3	0,576	1,118	1,468	1,618	1,661	1,620	1,527	1,409	1,268	1,071
4	0,575	1,018	1,404	1,587	1,661	1,640	1,562	1,425	1,247	1,018
5	0,574	0,917	1,3396	1,5564	1,6604	1,6604	1,598	1,4416	1,226	0,9648
6	0,544	0,886	1,310	1,539	1,652	1,652	1,584	1,429	1,215	0,957
7	0,514	0,856	1,279	1,521	1,644	1,643	1,570	1,417	1,204	0,950
8	0,484	0,825	1,249	1,504	1,635	1,634	1,556	1,405	1,193	0,942
9	0,454	0,794	1,219	1,486	1,627	1,626	1,542	1,393	1,182	0,935
10	0,424	0,764	1,189	1,4684	1,6188	1,6168	1,5284	1,3804	1,1708	0,9276
11	0,405	0,741	1,174	1,454	1,598	1,597	1,511	1,367	1,162	0,924
12	0,386	0,719	1,158	1,440	1,577	1,578	1,494	1,353	1,153	0,921
13	0,367	0,697	1,142	1,426	1,556	1,558	1,476	1,339	1,144	0,917
14	0,349	0,675	1,127	1,412	1,535	1,539	1,459	1,326	1,135	0,914
15	0,330	0,653	1,111	1,3976	1,5144	1,5192	1,4416	1,312	1,1256	0,9104
16	0,320	0,634	1,098	1,381	1,494	1,498	1,424	1,299	1,117	0,906
17	0,310	0,616	1,086	1,364	1,473	1,477	1,406	1,287	1,108	0,902
18	0,300	0,597	1,073	1,347	1,452	1,456	1,388	1,274	1,100	0,897
19	0,290	0,579	1,060	1,330	1,432	1,434	1,371	1,261	1,091	0,893
20	0,28	0,5604	1,0472	1,3136	1,4108	1,4132	1,3528	1,2484	1,0828	0,8888
21	0,274	0,551	1,036	1,293	1,388	1,391	1,334	1,233	1,074	0,887
22	0,267	0,541	1,024	1,272	1,364	1,369	1,316	1,218	1,065	0,885
23	0,261	0,531	1,012	1,251	1,341	1,346	1,297	1,203	1,057	0,883
24	0,254	0,521	1,001	1,231	1,318	1,324	1,278	1,188	1,048	0,881

25	0,248	0,5112	0,9892	1,21	1,2944	1,3020	1,2596	1,1724	1,0392	0,8792
26	0,245	0,503	0,972	1,187	1,272	1,282	1,242	1,161	1,033	0,878
27	0,243	0,494	0,955	1,164	1,249	1,261	1,225	1,149	1,027	0,877
28	0,240	0,485	0,937	1,142	1,227	1,241	1,208	1,138	1,021	0,875
29	0,238	0,477	0,920	1,119	1,204	1,220	1,190	1,126	1,015	0,874
30	0,235	0,468	0,9024	1,096	1,1820	1,2	1,1732	1,1144	1,0092	0,8728
31	0,232	0,464	0,882	1,073	1,159	1,181	1,158	1,103	1,002	0,871
32	0,228	0,460	0,862	1,049	1,137	1,162	1,142	1,091	0,995	0,869
33	0,225	0,456	0,841	1,026	1,114	1,142	1,126	1,079	0,989	0,868
34	0,222	0,452	0,821	1,002	1,091	1,123	1,111	1,067	0,982	0,866
35	0,2184	0,448	0,8004	0,9788	1,0684	1,104	1,0952	1,0552	0,9748	0,864
36	0,218	0,444	0,780	0,955	1,051	1,084	1,079	1,044	0,969	0,864
37	0,218	0,439	0,759	0,930	1,033	1,064	1,062	1,033	0,963	0,863
38	0,218	0,435	0,739	0,906	1,016	1,044	1,046	1,021	0,957	0,863
39	0,217	0,431	0,718	0,882	0,998	1,024	1,029	1,010	0,951	0,863
40	0,2172	0,4264	0,6976	0,8576	0,9808	1,004	1,0128	0,9988	0,9452	0,8624
41	0,215	0,418	0,676	0,832	0,953	0,983	0,998	0,988	0,940	0,862
42	0,214	0,410	0,655	0,807	0,924	0,962	0,983	0,977	0,935	0,862
43	0,212	0,402	0,634	0,781	0,896	0,941	0,968	0,966	0,931	0,862
44	0,210	0,394	0,612	0,756	0,868	0,920	0,954	0,955	0,926	0,862
45	0,208	0,3864	0,5912	0,73	0,84	0,8988	0,9388	0,944	0,9208	0,8624
46	0,204	0,372	0,569	0,707	0,816	0,879	0,922	0,933	0,912	0,863
47	0,200	0,358	0,546	0,684	0,792	0,860	0,905	0,922	0,904	0,863
48	0,196	0,343	0,524	0,660	0,768	0,840	0,888	0,911	0,895	0,863
49	0,192	0,329	0,502	0,637	0,744	0,820	0,871	0,900	0,886	0,863

Cálculo gráfico de curvas cruzadas a partir de tabla anterior (ángulo de escora, desplazamiento y Kn)

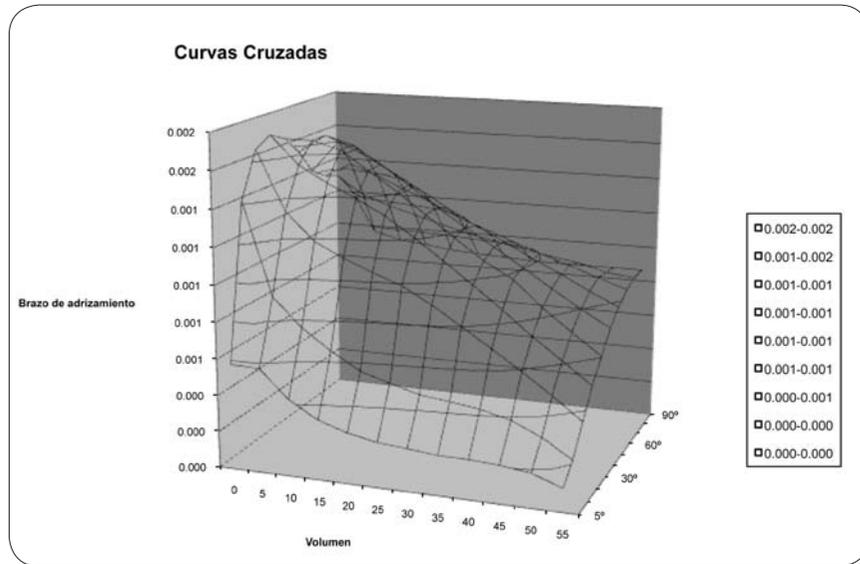


Figura XX. Gráfico tridimensional de las curvas cruzadas, embarcación hidrifoil

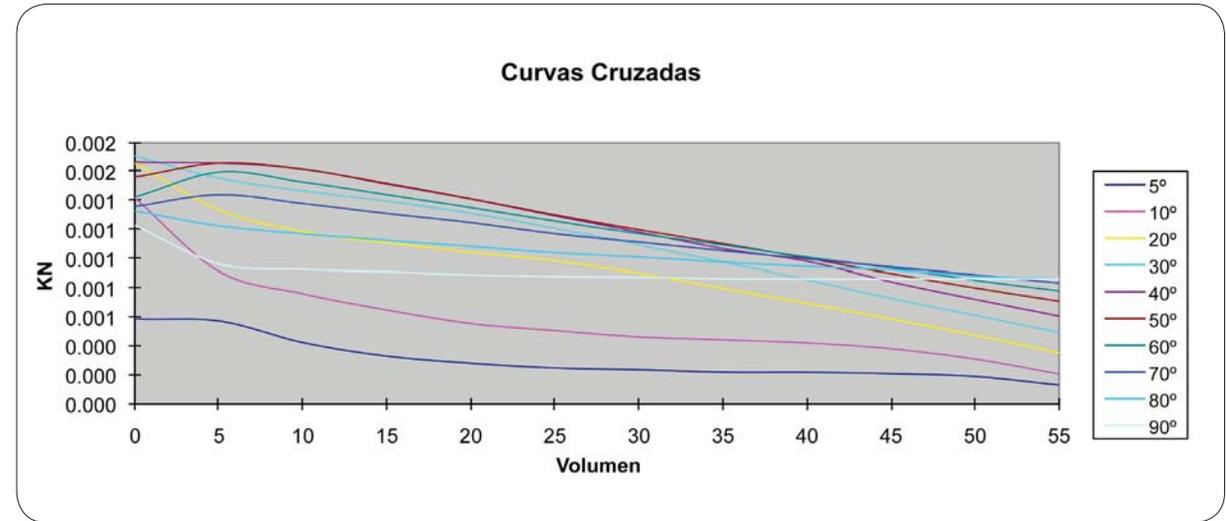


Figura XX. Gráfico curvas cruzadas, embarcación hidrifoil

Cálculo gráfico de Curvas Cruzadas a partir de tabla anterior (ángulo de escora, desplazamiento y Kn).

Cálculo de gráfico de Estabilidad Estática.

a) Construcción del cuadro de carga

	Peso	LCG	Mto Longit	KG	Mto Vertic
	TM	m	TM m	m	TM m
Peso Liviano	4,897	5,950	29,137	1,060	5,191
Constante	3,477	4,457	15,497	2,275	7,910
Bodegas movil 1	0,150	5,300	0,795	0,466	0,070
Bodegas movil 2	0,150	5,300	0,795	0,466	0,070
carga 1	0,500	4,755	2,378	0,511	0,256
carga 2	0,500	4,755	2,378	0,511	0,256
Motor A	0,580	0,770	0,447	0,582	0,338
Motor B	0,580	0,770	0,447	0,582	0,338
Generador A	0,166	2,429	0,403	0,418	0,069
Generador B	0,166	2,429	0,403	0,418	0,069
Agua Bebida 1	0,362	3,418	1,237	0,399	0,144
Agua Bebida 2	0,362	3,418	1,237	0,399	0,144
Est.Petroleo 1	0,288	2,173	0,626	0,426	0,123
Est.Petroleo 2	0,288	2,173	0,626	0,426	0,123
Bote acerc.	0,078	9,593	0,748	1,914	0,149
automovil	1,008	5,00	5,040	1,900	1,915
Otros	0,150	3,20	0,480	0,450	0,068
totales	13,702	4,539	62,193	1,253	17,164
g.e. agua	1,025				

totales	13,368	4,688	62,673	1,289	17,232
----------------	---------------	--------------	---------------	--------------	---------------

Constante:

identificacion	peso	cantidades	totales
tripulantes	85	2	170
pasajeros	80	20	1600
asientos pas.	30	10	300
carga por pas	20	20	400
carga trip.	20	2	40
		1	0
redes electricas	90	1	90
redes agua	100	1	100
ventilacion	200	1	200
balsas salvavidas	186	2	372
		total	3272

Carga para bodegas

identificacion	peso	cantidades	totales
sacos	40	10	400
otros bultos	50	2	100
		total	500

b) Datos para el desplazamiento obtenido en el cuadro de carga

	5°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
W=13,368	0,358	0,686	1,134	1,419	1,545	1,548	1,467	1,332	1,139	0,916

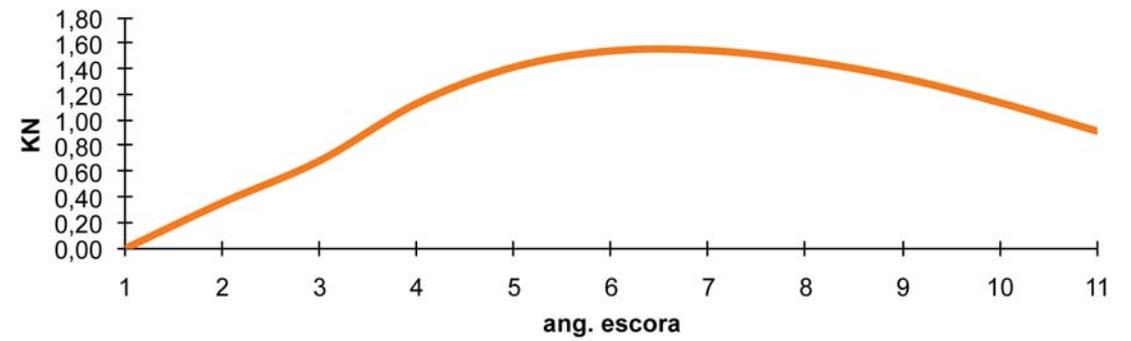
ángulo escora	KN	KG	SEN 0	KG*SEN 0	GOZ
5	0,358	1,289	0,087	0,112	0,246
10	0,686	1,289	0,174	0,224	0,462
20	1,134	1,289	0,340	0,438	0,696
30	1,419	1,289	0,500	0,645	0,775
40	1,545	1,289	0,640	0,825	0,720
50	1,548	1,289	0,766	0,987	0,561
60	1,467	1,289	0,866	1,116	0,351
70	1,332	1,289	0,940	1,212	0,120
80	1,139	1,289	0,980	1,263	-0,124
90	0,916	1,289	1,000	1,289	-0,373

(KG*SEN0)-KN

c) Datos para curva de estabilidad inicial

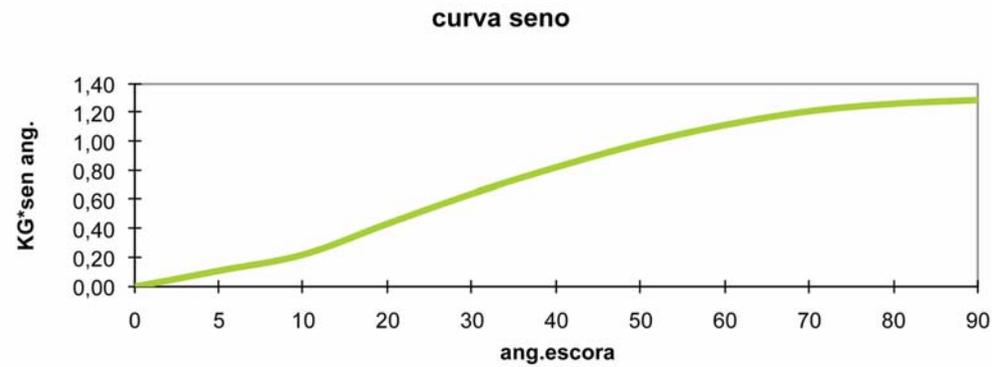
Escora	KN
0	0,00
5	0,358
10	0,686
20	1,134
30	1,419
40	1,545
50	1,548
60	1,467
70	1,332
80	1,139
90	0,916

curva inicial



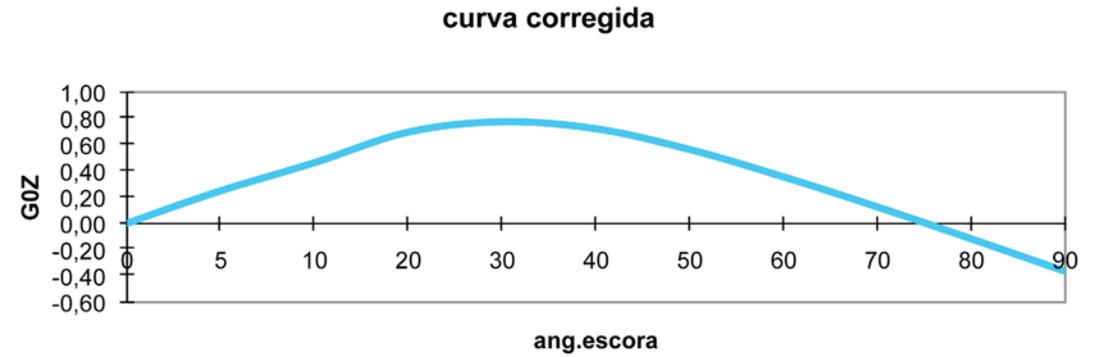
d) Cálculo de curva seno de ángulo

Escora	KG*SEN 0
0	0,00
5	0,11
10	0,22
20	0,44
30	0,64
40	0,82
50	0,99
60	1,12
70	1,21
80	1,26
90	1,29



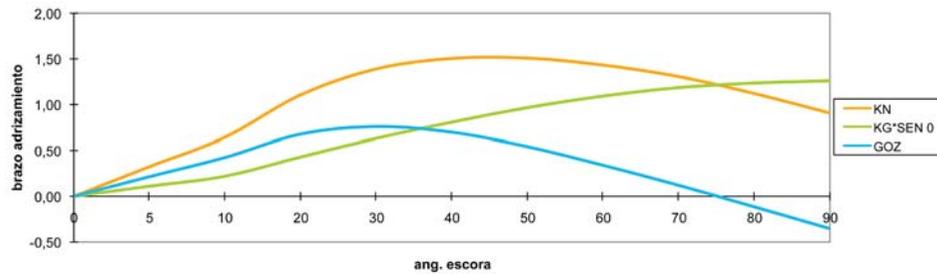
e) Corrección de la curva de estabilidad inicial

Escora	GOZ
0	0,00
5	0,25
10	0,46
20	0,70
30	0,77
40	0,72
50	0,56
60	0,35
70	0,12
80	-0,12
90	-0,37



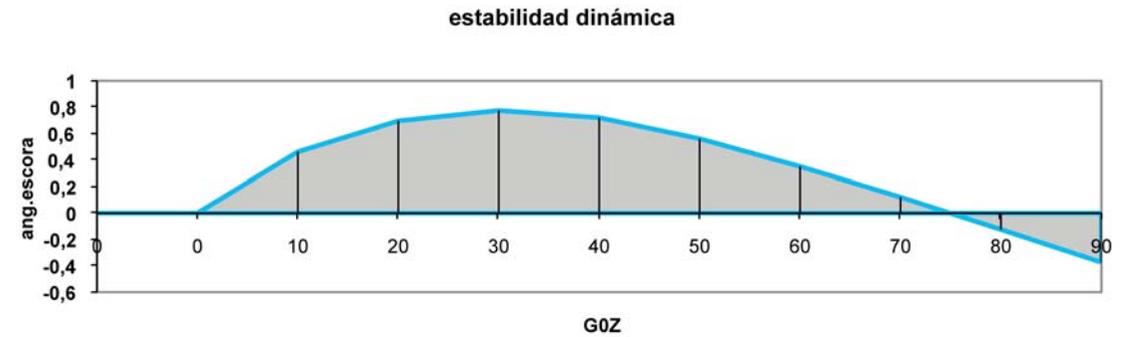
f) Integración de los gráficos anteriores

ang escora	KN	KG*SEN 0	GOZ
0	0,00	0,00	0,00
5	0,33	0,11	0,22
10	0,64	0,22	0,42
20	1,11	0,43	0,68
30	1,39	0,63	0,76
40	1,50	0,81	0,70
50	1,51	0,97	0,54
60	1,43	1,09	0,34
70	1,31	1,18	0,12
80	1,12	1,23	-0,11
90	0,91	1,26	-0,35



g) Cálculo y obtención del gráfico de estabilidad dinámica

	GOZ
0	0,00
10	0,46
20	0,70
30	0,77
40	0,72
50	0,56
60	0,35
70	0,12
80	-0,12
90	-0,37



4. El Brazo de Adrizamiento GoZ debe ser a lo menos 0,20 m a un ángulo de escora igual o mayor de 30°.

Escora	GOZ
30	0,77

CUMPLE NORMA

5. El máximo Brazo de Adrizamiento debe ocurrir a un ángulo de escora que exceda 30°, pero nunca menor de 25°.

El mayor brazo de adrizamiento está a los 30°

CUMPLE NORMA

6. La Distancia Metacéntrica GoM no debe ser menor de 0,15 m.

calados (m)	KM	KG	GM	BM		
0,1	3,38	1,28	2,10	3,31		
0,2	7,65	1,28	6,37	7,51		
0,3	7,94	1,28	6,66	7,73		
0,4	5,62	1,28	4,34	5,35	W	W
0,5	4,45	1,28	3,17	4,12	11,646	13,368
0,6	3,69	1,28	2,41	3,30	15,582	13,368
0,7	3,26	1,28	1,98	2,82		
0,8	2,97	1,28	1,69	2,48		
0,9	2,76	1,28	1,48	2,21		
1	2,62	1,28	1,34	2,01		
1,1	2,52	1,28	1,24	1,85		
1,2	2,44	1,28	1,16	1,72		
1,3	2,39	1,28	1,11	1,62		
1,4	2,35	1,28	1,07	1,52		
1,48	2,34	1,28	1,06	1,46		

KM=KB+BM
GM=KM-KG

CUMPLE LA NORMA OMI

Obtención de curvas Hidrostáticas:

calados (m)	V (m3)	KB (m)	LCB (m)	TPC (m)	TPC (M)	LCF (m)	BM	KM	KG	BM'	KM'	W	Lpp	MTC	GM	GM'	INERCIA T	INERCIA L
0,1	0,329	0,072	4,227	0,078	0,080	3,988	3,311	3,383	2,524	117,617	7,538	0,337	7,780	0,051	0,859	5,014	1,088	38,649
0,2	1,825	0,142	3,901	0,210	0,215	3,820	7,507	7,649	2,524	71,111	11,408	1,870	8,750	0,152	5,125	8,884	13,698	129,750
0,3	4,600	0,209	3,935	0,314	0,322	4,144	7,729	7,938	2,524	33,696	11,664	4,715	9,410	0,169	5,414	9,140	35,556	155,014
0,4	7,960	0,269	4,120	0,352	0,361	4,534	5,352	5,621	2,524	33,064	9,472	8,159	9,970	0,271	3,097	6,948	42,597	263,178
0,5	11,646	0,326	4,304	0,381	0,391	4,820	4,123	4,450	2,524	26,857	8,427	11,937	10,480	0,306	1,926	5,903	48,017	312,772
0,6	15,582	0,383	4,464	0,403	0,413	5,026	3,304	3,687	2,524	22,934	7,768	15,972	10,770	0,340	1,163	5,244	51,484	357,364
0,7	19,725	0,439	4,602	0,423	0,433	5,190	2,823	3,262	2,524	20,357	7,424	20,218	11,060	0,372	0,738	4,900	55,673	401,540
0,8	24,047	0,495	4,721	0,440	0,451	5,321	2,479	2,974	2,524	18,347	7,200	24,648	11,270	0,401	0,450	4,676	59,603	441,186
0,9	28,528	0,551	4,825	0,455	0,466	5,434	2,213	2,764	2,524	17,367	7,038	29,241	11,430	0,444	0,240	4,514	63,122	495,453
1	33,160	0,607	4,919	0,470	0,482	5,535	2,014	2,620	2,524	15,952	6,933	33,989	11,600	0,467	0,096	4,409	66,776	528,969
1,1	37,936	0,663	5,002	0,484	0,496	5,624	1,855	2,517	2,524	17,087	6,857	38,884	11,760	0,565	-0,007	4,333	70,362	648,217
1,2	42,846	0,718	5,078	0,497	0,509	5,700	1,723	2,441	2,524	13,188	6,801	43,917	11,920	0,486	-0,083	4,277	73,816	565,062
1,3	47,879	0,774	5,147	0,508	0,521	5,757	1,620	2,394	2,524	12,319	6,767	49,076	12,060	0,501	-0,130	4,243	77,553	589,843
1,4	53,002	0,830	5,206	0,516	0,528	5,758	1,524	2,354	2,524	11,239	6,731	54,327	12,060	0,506	-0,170	4,207	80,799	595,688
1,48	57,282	0,876	5,248	0,520	0,533	5,759	1,461	2,337	2,524	10,429	6,709	58,714	12,060	0,508	-0,187	4,185	83,696	597,364
				agua dulce	agua salada													

Gráfico calados v/s volumen desplazado.

calados (m)	V (m3)
0,1	0,329
0,2	1,825
0,3	4,600
0,4	7,960
0,5	11,646
0,6	15,582
0,7	19,725
0,8	24,047
0,9	28,528
1	33,160
1,1	37,936
1,2	42,846
1,3	47,879
1,4	53,002
1,48	57,282

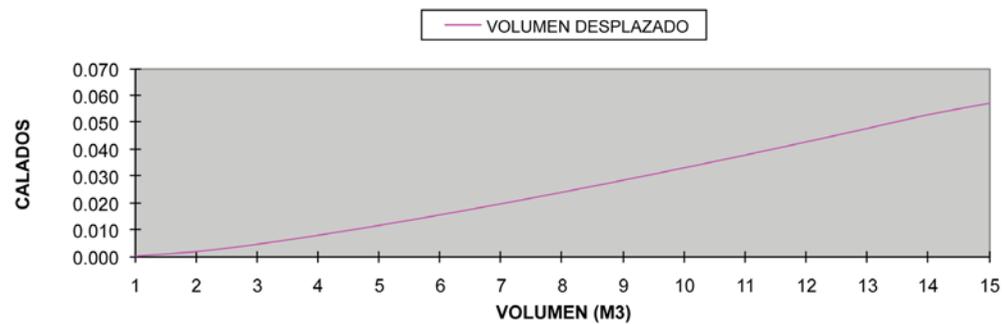


Gráfico calados v/s centro de boyantes (KB)

calados (m)	KB (m)
0,1	0,072
0,2	0,142
0,3	0,209
0,4	0,269
0,5	0,326
0,6	0,383
0,7	0,439
0,8	0,495
0,9	0,551
1	0,607
1,1	0,663
1,2	0,718
1,3	0,774
1,4	0,830
1,48	0,876

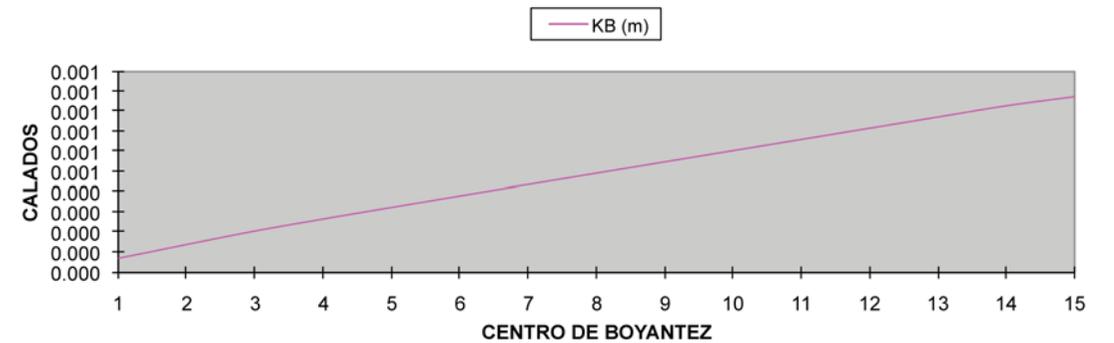


Gráfico calados v/s centro longitudinal de boyantez (LCB)

calados (m)	LCB (m)
0,1	4,227
0,2	3,901
0,3	3,935
0,4	4,120
0,5	4,304
0,6	4,464
0,7	4,602
0,8	4,721
0,9	4,825
1	4,919
1,1	5,002
1,2	5,078
1,3	5,147
1,4	5,206
1,48	5,248

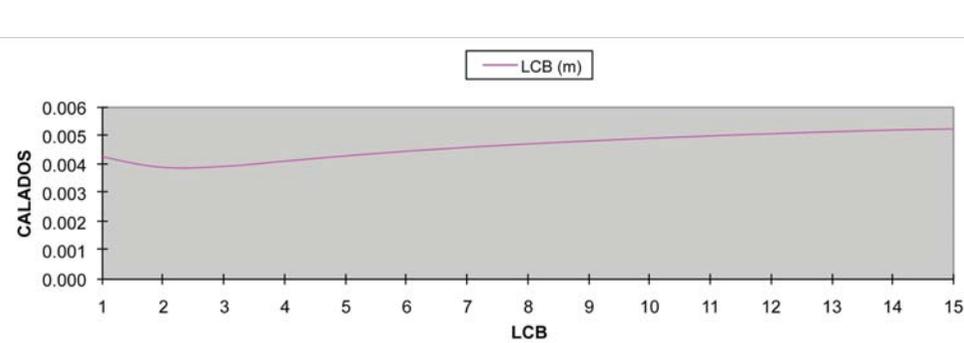


Gráfico calados v/s toneladas por centímetro de inmersión (TPC)

calados (m)	TPC (m)
0,1	0,080
0,2	0,215
0,3	0,322
0,4	0,361
0,5	0,391
0,6	0,413
0,7	0,433
0,8	0,451
0,9	0,466
1	0,482
1,1	0,496
1,2	0,509
1,3	0,521
1,4	0,528
1,48	0,533

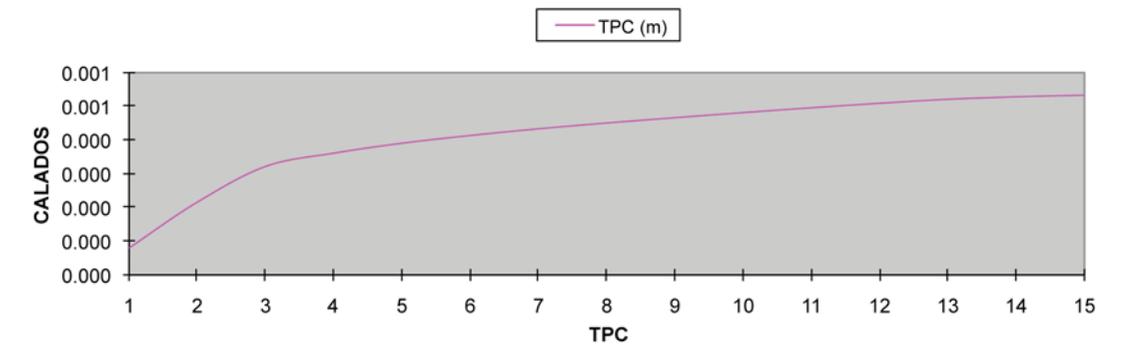


Gráfico calados v/s centro longitudinal de flotación.(LCF)

calados (m)	LCF (m)
0,1	3,988
0,2	3,820
0,3	4,144
0,4	4,534
0,5	4,820
0,6	5,026
0,7	5,190
0,8	5,321
0,9	5,434
1	5,535
1,1	5,624
1,2	5,700
1,3	5,757
1,4	5,758
1,48	5,759

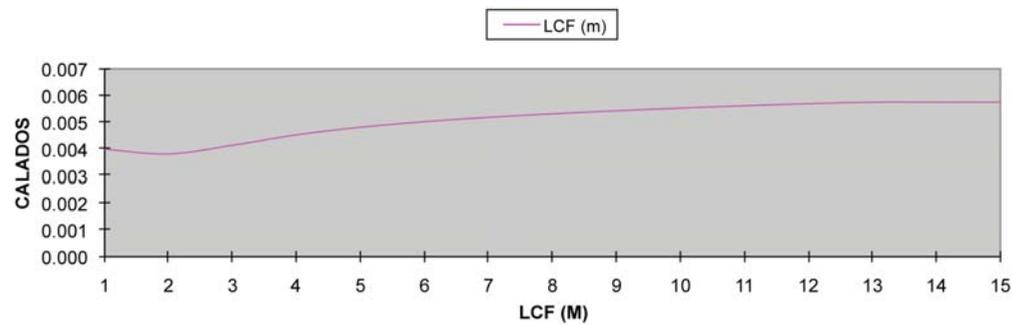


Gráfico calados v/s BM

calados (m)	BM
0,1	3,311
0,2	7,507
0,3	7,729
0,4	5,352
0,5	4,123
0,6	3,304
0,7	2,823
0,8	2,479
0,9	2,213
1	2,014
1,1	1,855
1,2	1,723
1,3	1,620
1,4	1,524
1,48	1,461

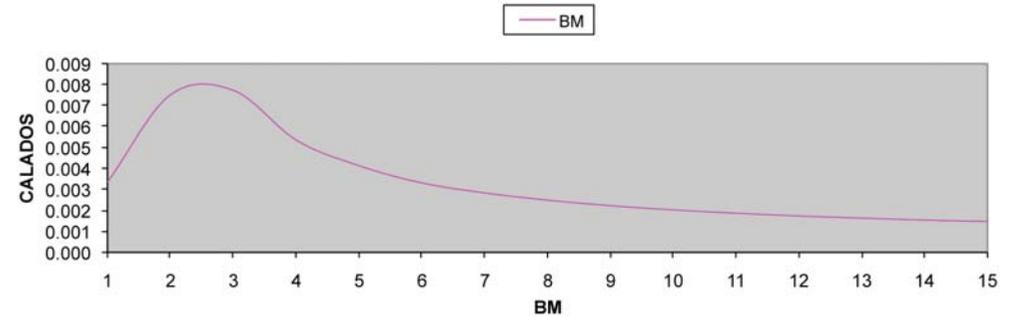


Gráfico calados v/s KM

calados (m)	KM´
0,1	7,54
0,2	11,41
0,3	11,66
0,4	9,47
0,5	8,43
0,6	7,77
0,7	7,42
0,8	7,20
0,9	7,04
1	6,93
1,1	6,86
1,2	6,80
1,3	6,77
1,4	6,73
1,48	6,71

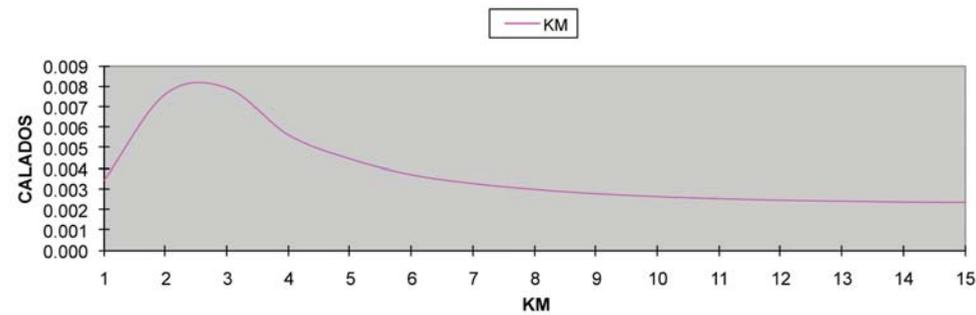


Gráfico calados v/s Momento de Inercia Transversal

calados (m)	M INERCIA T
0,1	1,088
0,2	13,698
0,3	35,556
0,4	42,597
0,5	48,017
0,6	51,484
0,7	55,673
0,8	59,603
0,9	63,122
1	66,776
1,1	70,362
1,2	73,816
1,3	77,553
1,4	80,799
1,48	83,696

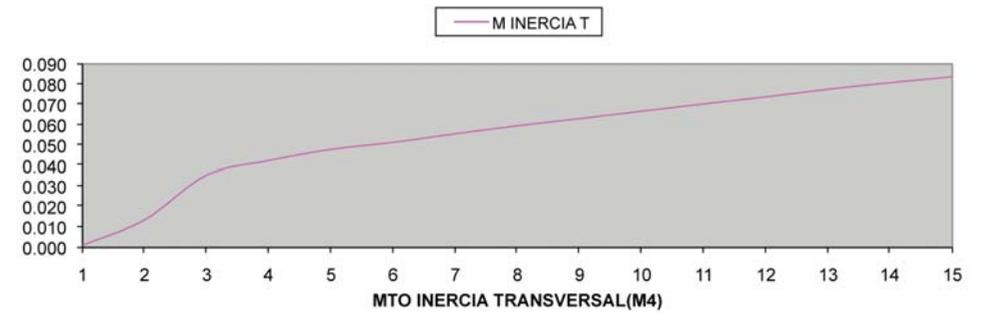


Gráfico calados v/s Momento de Inercia Longitudinal

calados (m)	M INERCIA L
0,1	38,649
0,2	129,750
0,3	155,014
0,4	263,178
0,5	312,772
0,6	357,364
0,7	401,540
0,8	441,186
0,9	495,453
1	528,969
1,1	648,217
1,2	565,062
1,3	589,843
1,4	595,688
1,48	597,364

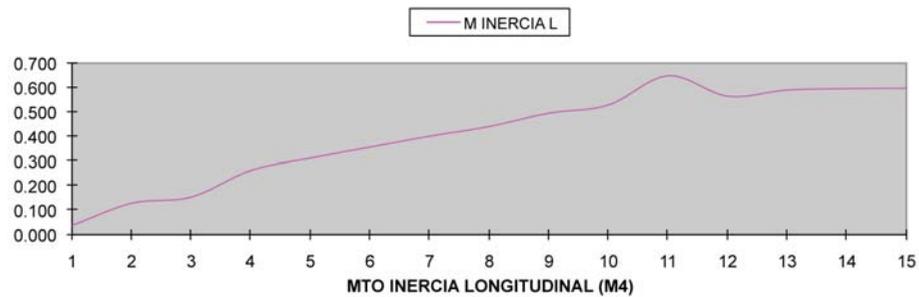


Gráfico calados v/s BM

calados (m)	BM
0,1	3,311
0,2	7,507
0,3	7,729
0,4	5,352
0,5	4,123
0,6	3,304
0,7	2,823
0,8	2,479
0,9	2,213
1	2,014
1,1	1,855
1,2	1,723
1,3	1,620
1,4	1,524
1,48	1,461

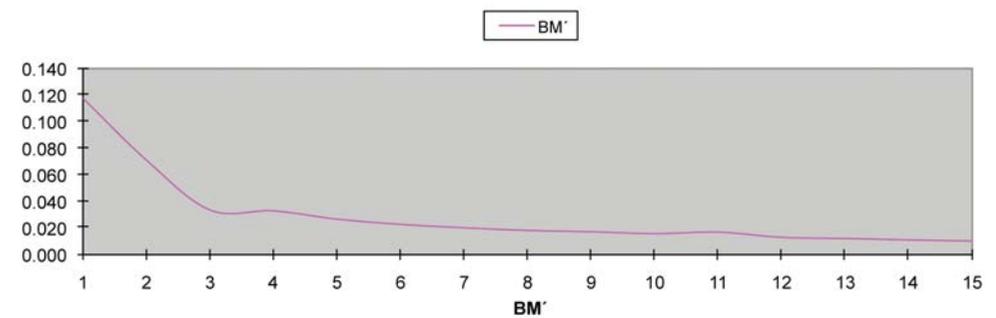


Gráfico calados v/s KM

calados (m)	KM'
0,1	7,54
0,2	11,41
0,3	11,66
0,4	9,47
0,5	8,43
0,6	7,77
0,7	7,42
0,8	7,20
0,9	7,04
1	6,93
1,1	6,86
1,2	6,80
1,3	6,77
1,4	6,73
1,48	6,71

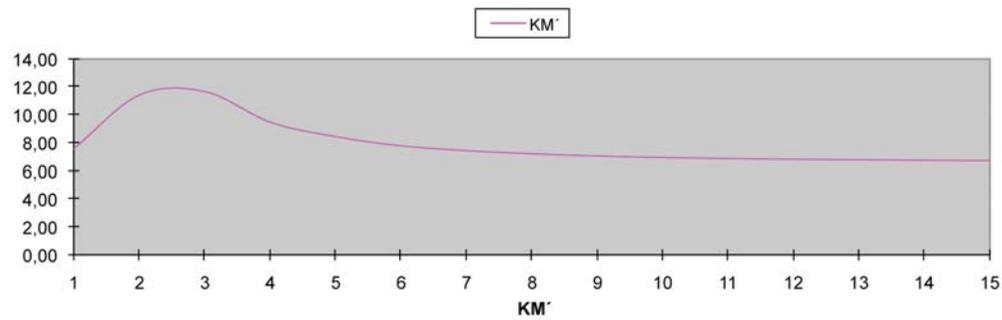


Gráfico calados v/s MTC

calados (m)	MTC
0,1	0,051
0,2	0,152
0,3	0,169
0,4	0,271
0,5	0,306
0,6	0,340
0,7	0,372
0,8	0,401
0,9	0,444
1	0,467
1,1	0,565
1,2	0,486
1,3	0,501
1,4	0,506
1,48	0,508

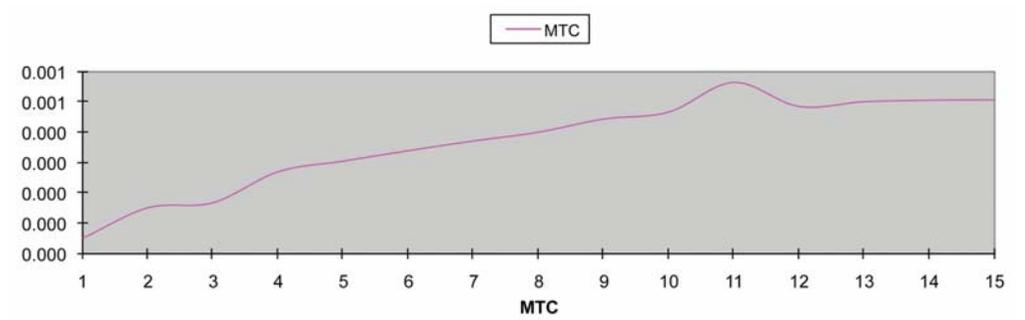


Gráfico calados v/s GM

calados (m)	GM
0,1	0,859
0,2	5,125
0,3	5,414
0,4	3,097
0,5	1,926
0,6	1,163
0,7	0,738
0,8	0,450
0,9	0,240
1	0,096
1,1	-0,007
1,2	-0,083
1,3	-0,130
1,4	-0,170
1,48	-0,187

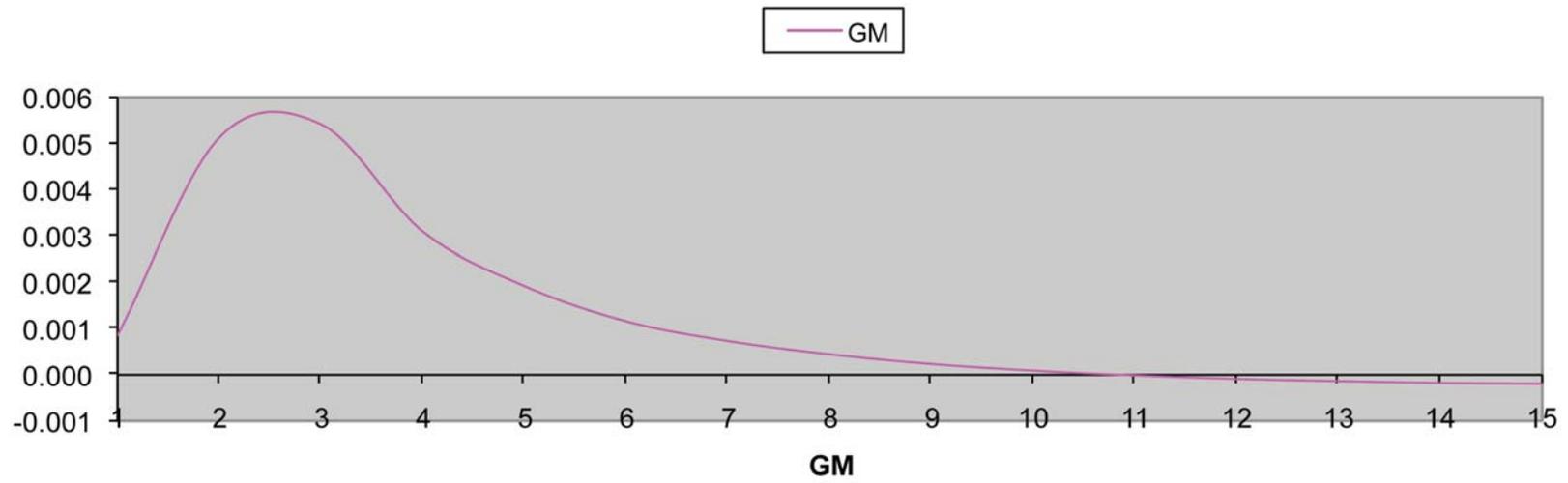
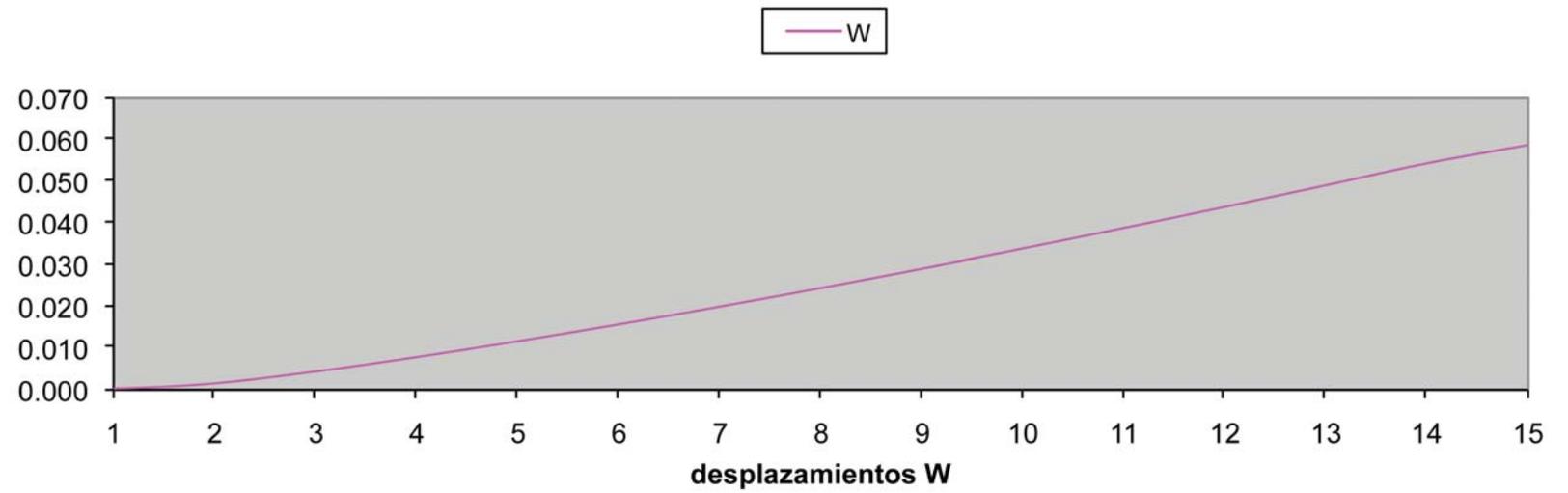


Gráfico calados v/s desplazamiento (W)

calados (m)	W
0,1	0,337
0,2	1,870
0,3	4,715
0,4	8,159
0,5	11,937
0,6	15,972
0,7	20,218
0,8	24,648
0,9	29,241
1	33,989
1,1	38,884
1,2	43,917
1,3	49,076
1,4	54,327
1,48	58,714



PROPOSICIONES DE HABITABILIDAD PARA LA EMBARCACIÓN

Para dar cabida a las solicitudes y requerimientos de la embarcación, se trabaja en virtud del tamaño interior y sus relaciones con la estructura.

Largo de prueba	Profundidad perfil proa	Profundidad perfil popa	Distancia perfil popa	Angulo de Ataque popa	Distancia perfil proa	Angulo de ataque proa	Lastre	Peso Modelo	LCG	Velocidad de Trensión	Velocidad promedio de	Velocidad maxima
40 mt	200 mm	200 mm	40 mm	5°	700 mm	7°	450 gr	9,6 kg				



Figura 112. Pruebas realizadas con sistema de arrastre mecánico. Fuente: M.Bravo

PRUEBAS HIDRODINÁMICAS

Sesión N° 11

Estero de Ritoque

FECHA: 11/06/09

Las pruebas se realizaron para verificar el comportamiento del modelo y las configuraciones de las hidroalas en condición de arrastre en el canal de pruebas del estero Mantagua de Ritoque.

Este modelo corresponde al último construido en fibra de vidrio, con los cambios

<u>pesos modelo escala 1:12</u>	
casco fibra	4,7 kg
sistema coordenadas	4,9 kg
<hr/>	
subtotal	9,6 kg
<hr/>	
peso utilizado	0,45 kg
<hr/>	
total	10,05 kg
<hr/>	
equivalencia a:	
prototipo s/peso	16,59 ton
prototipo c/peso	17,38 ton
<hr/>	
según calculo cuadro de carga	
prototipo	15,615 ton
relación al modelo	9,036 kg

realizados a su eslora y proa.

El análisis realizado en esta prueba corresponde a la estabilidad de los perfiles con los grados obtenidos anteriormente, comprobación del nuevo casco, ajuste del centro de gravedad y corrección de centro de gravedad.

Figura 113. Cuadro resumen de pesos modelo/prototipo. Fuente: M.Bravo

Resultados: El primer problema encontrado es el peso del modelo, en relación al peso calculado para le cuadro de carga de 15,615 ton. Hay a lo menos 1,765 ton de más en el modelo, es decir, tenemos un modelo de pruebas con dema-

Largo de prueba	Profundidad perfil proa	Profundidad perfil popa	Distancia perfil popa	Angulo de Ataque popa	Distancia perfil proa	Angulo de ataque proa	Lastre	Peso Modelo	LCG	Velocidad de Trensición	Velocidad promedio de	Velocidad maxima
40 mt	200 mm	200 mm	0 mm	5°	700 mm	5°	1350 gr	9,6 kg		1,2 m/s	2,3 m/s	3,5m/s



Figura 114. Imágenes prueba N°12 en estero de Ritoque. Fuente: M.Bravo

siada masa, aproximadamente 1,02 kg de peso en el modelo.

Sesión N° 12

Estero de Ritoque

FECHA: 30/06/09

Se realizaron alrededor de 15 pruebas para ver el comportamiento de los ángulos de ataque y probar diferentes combinaciones.

Al analizar los datos por medio de teria de modelos, se obtienen los siguientes datos para un prototipo:

Velocidad máxima testeada: 12 m/s, que es equivalente a 23,52 nudos.

Velocidad de transición: 4,1 m/s que es equivalente a 8,03 nudos

Velocidad de vuelo: 2,3 m/s, que es equivalente a 4,50 nudos



Figura 115. Modelo con peso ubicado y modelo fibra de vidrio para pruebas. Fuente: M.Bravo

Peso del prototipo, según modelo testado: 17,38 tn
LCG: 4,2 m (este corresponde a un ideal, ya que las pruebas arrojaron diferentes ubicaciones del peso. Siendo las de mejor funcionamientos las más cercanas a popa, entre de los 35 a los 10 cm de distancia).

Sesión N° 13

Esterio de Ritoque

FECHA: 17/10/09

Esta sesión se realizó para comprobar el sistema de arrastre, obtener menores ángulos de ataque, y funcionamiento en alta velocidad. Se baja el peso del lastre incorporado.

Resultados: En las pruebas no se pudo alcanzar una mayor velocidad, ya que el sistema de remolque no lo permitía, fallas en el sistema impiden alcanzar velocidades constantes. El sistema de coordenadas presenta problemas para la mantener los ángulos de ataque y se encabuza el modelo.

Se hace necesario la implementación de un sistema que permita mantener la velocidad de forma continua o regulable.

Es de suma importancia bajar el peso del modelo para obtener valores más cercanos al prototipo y ajustar el sistema de coordenadas.

Reparar los perfiles y el casco para disminuir al máximo el roce en las superficies.

Prueba N°	DP	Pro PPr	Pro Ppo	DPPr	AAPP _r	DPP _o	AAPP _o	DP	F	G	descripcion anterior	descripcion posterior
1	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	407,5	500	G	prueba inicial	cabeceo, levemente encabuzado
2	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	407,5	500	G	repetición prueba anterior	la popa no levanta
3	35 mt	200	200	70	5°	0	7°	407,5	500	G	cambio angulo de popa	levanta al final del trayecto . Pierde el rumbo
4	35 mt	200	200	70	5°	0	7°	407,5	500	G	repetición prueba anterior menor velc.	levanta al final del trayecto . Pierde el rumbo
5	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	307,5	500	G	cambio ubicación del peso a popa	encabuzado
6	35 mt	200	200	70	6°	0	5°	407,5	500	G	vuelve a ubicación del peso y cambio angulo F	eleva en alta velocidad
7	35 mt	200	200	70	6°	0	5°	407,5	500	G	repetición prueba anterior en baja veloc	eleva en baja veloc recorr 9,95 seg
8	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	357,5	500	G	cambio de ubicación del peso	eleva en alta vel.
9	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	307,5	500	G	cambio del peso	cabeceo en el recorrido
10	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	307,5	500	G	repetición anterior , aumento velc.	cabeceo en el recorrido
11	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	307,5	500	G	menor veloc.	sale y pierde el rumbo
12	35 mt	200	200	70	7°	0	5°	307,5	500	G	cambio angulo de ataque proa	cabeceo mayor
13	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	307,5	500	G	cambio angulo de ataque proa	encabuzado
14	35 mt	200	200	70	5°	0	5°	407,5	500	G	cambio del peso al origen	encabuzado - hundimiento del modelo

Figura 116. Cuadro pruebas realizadas al modelo previo a la reparación. *Fuente: M.Bravo*

Sesión N° 13.1

Estero de Ritoque

FECHA: 18/10/09



Figura 117. imagenes prueba N°13.1 en estero de Ritoque. Fuente: M. Bravo.



Figura 118. Pruebas al casco para posicionar lastre y encontrar su CG.
La mejor posición es aporado- mejor posición.
Fuente: M.Bravo

Partidas a mejorar:

1. Sistema de coordenadas, mejorar tomas de ángulos
2. Bajar peso del casco
3. Mejorar superficie de roce de hidroalas y casco (pulir-pintar)

Cálculo del peso de la embarcación (prototipo)

Para el calculo del peso de la lancha hidrofoil, se realiza una memoria con la estructura de la embarcación con cada una de las partes componentes. Estas piezas se calculan en base a la densidad del aluminio (2,7 gr/cm³) multiplicada por el volumen total de la pieza. Con esto obtenemos el peso para el barco liviano (Lightship).

La primera etapa del estudio se trabajó en base a datos de un dibujo 3D realizado en el programa INVENTOR, con los cuales se elaboró la memoria (figura---), estos datos el programas los arroja automaticamente. En una etapa posterior se trabaja con un dibujo CAD 3D, para obtener un total de la estructura, la cual es re-estudiada por el tesista Hernan Villalón en la parte superestructura. estos datos fueron corroborados en base a los entregados por el programa INVENTOR y arrojan una diferencia de 2,753 toneladas de peso al barco liviano.

Para las pruebas iniciales se toma como referente el dato de mayor peso, correspondiente a los entregados por el programa INVENTOR (15.61ton).

Estos datos son ingresados al cuadro de carga, donde se obtienen los datos reales del peso y ubicación de su centro de garvedad (KG) entre otras medidas, los cuales se encuentran en la tesis de Egidio Jeria.

Los cálculos nuevos para el lighthship, se utilizan para rehacer el cuadro de carga, con 13.44 ton. , realizando un nuevo calculo del cuadro y cumpliendo con todas las especificaciones de las normas OMI.

MEMORIA ESTRUCTURA HIDROFOIL						
	peso	LCG	Mto long	KG	Mto vertical	descrip plano
	TM	m	TM m	m	TM m	
placas casco aluminio	1,25	5,32	6,65	0,39	0,49	placas casco
cuadernas	2,80	5,32	14,90	0,49	1,37	02 cuaderna
quilla	0,05	5,53	0,25	0,2	0,01	02 quilla
bagras centrales	0,05	0,26	0,01	0,24	0,01	03 bagras
bagras laterales	0,11	3,87	0,43	0,42	0,05	04 bagras
varengas	0,07	4,8	0,33	0,85	0,06	05 bagras
rampa proa 2 secciones	0,63	12,69	7,99	2,34	1,47	ensamb. sec1sec2
estruc. mamparo pasaje trans	0,10	5,04	0,48	1,72	0,17	e3
estruc. mamparo pasaje long	0,07	5,18	0,38	3,25	0,24	a1
inferior. mamparo transversal	0,043	7,11	0,306	1,62	0,07	i12
estru. superiorTransversal proa	0,033	9,64	0,32	3,06	0,10	e2
estru. inferiorTransversal proa	0,008	10,15	0,08	1,79	0,01	i3
estru. proa 1 inf	0,003	12,12	0,04	1,92	0,01	i4
estru. proa 1 sup	0,012	12	0,14	1,72	0,02	e4
superestructura	0,381	5,55	2,11	2,93	1,12	superestructura nueva 2
seccion proa lateral	0,024	9,1	0,22	1,75	0,04	seccion proa-4mm
cubierta principal suelo	0,412	5,58	2,30	1,36	0,56	
baos	0,112	5,52	0,62	1,35	0,15	
puente de mando	0,60	3,38	2,03	0,912	0,55	
perfil alar popa	0,200	2,27	0,45	0,25	0,05	*
perfil alar proa	0,250	11	2,75	4,36	1,09	*
protecciones perfiles						
	7,20	5,95	42,78	1,06	7,63	

Figura 119. Memoria para el cálculo del lighthship en base al programa INVENTOR.

Fuente: E.Jeria

pieza	espesor AL (mm)
casco	6
cuadernas	4
estancos	4
varengas	4
vagras	6
quilla	10
placas ext.	6
superestructura	2
seccion proa lat	4
suelo	3

Figura 120. Espesores de plancha para la estructura de la embarcación

Fuente: M.Bravo

PIEZA	VALOR VOLUMEN CAD	VOLUMEN (DM3)	VALOR PESO (KG)	DESCRIPCIÓN	OBS
cuaderna 1	1852752,2552	1,85	5,00	perfil 100x50x4	* rampa
cuaderna 2	2474356,0102	2,47	6,68	perfil 100x50x4	* rampa
cuaderna 3	3150157,7957	3,15	8,51	perfil 100x50x4	* rampa
cuaderna 4	3849832,4774	3,85	10,39	perfil 100x50x4	* rampa
cuaderna 5	3202907,3602	3,20	8,65	perfil 100x50x4	
cuaderna 6	3434652,8712	3,43	9,27	perfil 100x50x4	
cuaderna 7	3634531,4307	3,63	9,81	perfil 100x50x4	
cuaderna 8	3802354,1641	3,80	10,27	perfil 100x50x4	
cuaderna 9	3954245,5656	3,95	10,68	perfil 100x50x4	
cuaderna 10	4006458,3984	4,01	10,82	perfil 100x50x4	
cuaderna 11	4039488,0438	4,04	10,91	perfil 100x50x4	
cuaderna 12	4056853,3106	4,06	10,95	perfil 100x50x4	
cuaderna 13	4058832,1308	4,06	10,96	perfil 100x50x4	
cuaderna 14	4046204,8239	4,05	10,92	perfil 100x50x4	
cuaderna 15	4017066,7058	4,02	10,85	perfil 100x50x4	
cuaderna 16	3971532,6120	3,97	10,72	perfil 100x50x4	
cuaderna 17	3908971,8931	3,91	10,55	perfil 100x50x4	
cuaderna 18	3835350,1949	3,84	10,36	perfil 100x50x4	
cuaderna 19	3752047,3309	3,75	10,13	perfil 100x50x4	
cuaderna 20	3660963,6348	3,66	9,88	perfil 100x50x4	
cuaderna 21	3636286,4741	3,64	9,82	perfil 100x50x4	
cuaderna 22	3606189,6062	3,61	9,74	perfil 100x50x4	
cuaderna 23	3573781,8891	3,57	9,65	perfil 100x50x4	
cuaderna 24	3538970,5907	3,54	9,56	perfil 100x50x4	
cuaderna 25	3601319,6389	3,60	9,72	perfil 100x50x4	
cuaderna 26	3446003,6200	3,45	9,30	perfil 100x50x4	
cuaderna 27	3440596,821	3,44	9,29	perfil 100x50x4	
Quilla	10019191,8666	10,02	27,05	pl. 100x9	
bao de cielo 1	3086166,7642	3,09	8,33	perfil 100x50x4	viga
bao de cielo 2	3101250,8981	3,10	8,37	perfil 100x50x4	* puente
bao de cielo 3	3193503,7074	3,19	8,62	perfil 100x50x4	* puente
bao de cielo 4	3277214,6376	3,28	8,85	perfil 100x50x4	* puente
bao de cielo 5	3368319,9783	3,37	9,09	perfil 100x50x4	* puente
bao de cielo 6	3720268,9418	3,72	10,04	perfil 100x50x4	* puente
bao de cielo 7	3911979,4159	3,91	10,56	perfil 100x50x4	viga
bao de cielo 8	2668341,0602	2,67	7,20	perfil 50x50x2	
bao de cielo 9	2505073,3448	2,51	6,76	perfil 50x50x2	
bao de cielo 10	2561605,6756	2,56	6,92	perfil 50x50x2	
bao de cielo 11	2568425,4836	2,57	6,93	perfil 50x50x2	
bao de cielo 12	2797142,7777	2,80	7,55	perfil 50x50x2	

bao de cielo 13	2817954,6230	2,82	7,61	perfil 50x50x2	
bao de cielo 14	2822603,6102	2,82	7,62	perfil 50x50x2	
bao de cielo 15	2813076,0468	2,81	7,60	perfil 50x50x2	
bao de cielo 16	2790179,0986	2,79	7,53	perfil 50x50x2	
bao de cielo 17	4005218,0402	4,01	10,81	perfil 50x50x2	*****
bao de cielo 18	2660583,1554	2,66	7,18	perfil 50x50x2	
bao de cielo 19	3821118,6930	3,82	10,32	perfil 50x50x3	
trancanil babor	19868440,4724	19,87	53,64	perfil 100x50x6	
trancanil estribor	19868440,4724	19,87	53,64	perfil 100x50x6	
cinturon babor	5119077,6928	5,12	13,82	tubo 2"x 3 mm	
cinturon estribor	5119077,6928	5,12	13,82	tubo 2"x 3 mm	
vagras vertice ba	8656979,5282	8,66	23,37	pl 124x5	
vagras vertice est	8656979,5282	8,66	23,37	pl 124x5	
vagra 1 babor	7169214,3679	7,17	19,36	perfil 100x50x4	
vagra 2 babor	7154143,3083	7,15	19,32	perfil 100x50x4	
vagra 1 estribor	7169214,3679	7,17	19,36	perfil 100x50x4	
vagra 2 estribor	7154143,3083	7,15	19,32	perfil 100x50x4	
palmejar 1 babor	7446904,7164	7,45	20,11	perfil 100x50x4	
palmejar 2babor	7436009,1735	7,44	20,08	perfil 100x50x4	
palmejar 3 babor	6706671,9806	6,71	18,11	perfil 100x50x4	
palmejar 1 estribor	7446904,7164	7,45	20,11	perfil 100x50x4	
palmejar 2 estribor	7436009,1735	7,44	20,08	perfil 100x50x4	
palmejar 3 estribor	6706671,9806	6,71	18,11	perfil 100x50x4	
casco	563128935,0082	563,13	1520,45	pl 6 mm	****
techo superestructura	155320847,5268	155,32	419,37	pl 3 mm	****
estructura jaula puente	44776340,9097	44,78	120,90	perfil 50x50x3 mm	
forro interior pte de mando	39525131,5288	39,53	106,72	pl 2 mm	
piso interior pte de mando	31679275,2243	31,68	85,53	pl 4 mm	
forro exterior pte de mando	28151388,1402	28,15	76,01	pl 3 mm	
rampa tramo 1	179129882,2067	179,13	483,65	pl 6 mm	***
rampa tramo 2	121578924,5188	121,58	328,26	pl 6 mm	***
suelocubierta pasajeros	178693910,7212	178,69	482,47	pl 6 mm	***
hidroala proa		0,00	0,200	pl 4 mm	
hidroala popa			0,250	pl 4 mm	
TOTAL EN Kg			4447,79		

Figura 121. Memoria cálculo estructura embarcacion hidrofoil, en base a dibujo CAD 3D. Fuente: M.Bravo.

Rectificado del modelo

Trabajos previos a prueba de arrastre en sistema de contrapesos

1. Reducción de la masa del modelo

Se realiza una mecanización del casco de fibra de vidrio, por medio de un esmeril angular se rebaja el espesor de todo el bloque. Consiguiendo una reducción de 564 gr., datos que pueden ser rectificadas, ya que en una balanza mecánica hay variaciones.

Modelo rectificado	4,14 kg
Sistema de coordenadas	4,89 kg
Sumatoria de pesos	9,036 kg

(Fecha 24/11/09. Fuente: balanza digital, Latorre c/ Portales)

2. Pintura de la superficie de contacto

Se pinta y pule la superficie exterior del casco. Esto permite disminuir el roce en la capa limite del modelo. La pintura utilizada corresponde a un imprimante y cubriente poliuretano.

3. Rectificado de sistema da coordenadas

Este trabajo realizado por el Tesista Hernán Villalón, consistió en el pintado y pulido de las hidroalas, además de recomponer el sistema de fijación de ángulos, con el cual se mantendría más estable el ángulo de prueba.

Con estas modificaciones realizadas se verificó el comportamiento del modelo en pruebas de velocidad, ángulos de ataque y flotabilidad.



Figura 122. Medición de peso en sistema mecánico en el estero, previo a las pruebas.
Fuente: M.Bravo.



Figura 123. Casco con superficies tratadas y pruebas de flotabilidad. Comprobación del centro de gravedad.
Fuente: M.Bravo



Figura 124. Ubicación de ángulos de ataque. Fuente: M.Bravo.

PRUEBA HIDRODINÁMICA

En sistema de arrastre con contrapesos

FECHA: 31/11/09

Pruebas hidrodinámicas con sistema de arrastre con contrapesos.

Las siguientes pruebas se realizan en el estero Ritoque con el apoyo del sistema de arrastre portátil (Tesis Pablo Ramírez). Este sistema permite por medio del uso de contrapesos, extrapolar los datos para obtener un valor más aproximado de la resistencia del modelo, con este valor podemos acercarnos a la potencia efectiva del prototipo.

Con este sistema el valor que entrega la medición toma los parámetros de la distancia, el tiempo y la resistencia. Para obtener valores que se acerquen a una medición real. Sabiendo así la velocidad y la resistencia, las que llevadas al análisis de semejanza nos permitirán un resultado de la potencia necesaria para emerger.



Figura 126. Modelo de pruebas rectificado. Fuente: M.Bravo



Figura 127. Nivelación respecto a su flotabilidad y lastre. Pevio a las pruebas. Fuente: M.Bravo

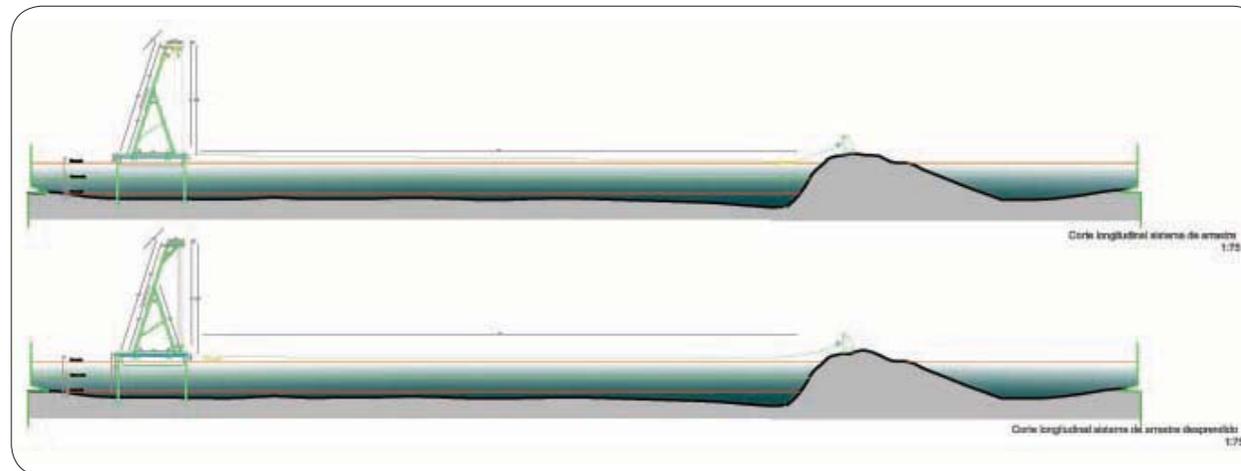


Figura 125. Corte sistema de pruebas portatil - largo de la prueba 30 mt. Fuente: TesisCAD Pablo Ramírez

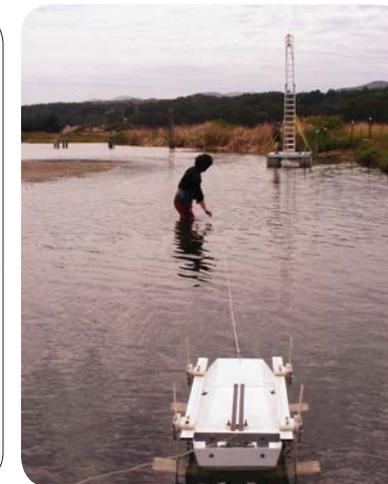


Figura 128. Ajustes al sistema de arrastre. Fuente: M.Bravo

PRUEBA HIDRODINÁMICA

En sistema de arrastre con contrapesos

FECHA: 31/11/09



Figura 129...Secuencia de video de arrastre con sistema de contrapesos.
Fuente: Registro videos B.Ivelic

Pesos del modelo

A esta prueba se le agregan 1.2 kg de peso en el lastre, ubicaco a 20 mm. de la popa. Ayuda bastante el apopar al máximo el peso.

Peso modelo	9,036 kg
Peso lastre	1.200 kg
total para la prueba	10.236 kg en el modelo

Equivalencia a un prototipo de 17, 680 ton. Por teoría de modelos= $P_m = \frac{P_p}{\lambda^3}$

Lo que para un prototipo de 15,615 ton , hay un exceso de 2,065 ton, es decir, que para las pruebas aún estamos excedidos en el peso del modelo.



Figura 130. Modelo arrastrado con bajo peso, no emerge. Fuente: registro videos B.Ivelic



Figura131. Modelo arrastrado con 20 kg,el recorrido es encabuzado y discontinuo, no emerge. Fuente: registro videos B.Ivelic

Resultados:

El comportamiento del modelo con un peso de 1,2 kg y un LCG a 20 cm de popa, dejan el modelo en equilibrio, pero para el buen funcionamiento del modelo en el arrastre es necesario moverlo a popa.

Estas pruebas no dan resultados cuantitativos reales, ya que falta peso en el arrastre. el modelo tiende al cabeceo y se encabuza. Los resultados dependen del vuelo del modelo, en este caso es un arrastre variable.

PRUEBA HIDRODINÁMICA

En sistema de arrastre con contrapesos

FECHA: 29/12/09



Figura 132. Secuencia de video de arrastre con sistema de contrapesos. Fuente: registro videos B.Ivelic

Pesos del modelo

Peso modelo	9,036 kg
Peso lastre 1	.200 kg
Peso lastre 2	0.500 kg

Total para la prueba: 10.236 kg en el modelo (1)-17,680ton en el prototipo

Total para la prueba: 9,536 kg en el modelo (2)-16,470ton en el prototipo

Velocidad promedio: 2,06 m/s



Figura 133. Sistema de contrapesos y modelo- segunda prueba. Fuente: M.Bravo

PRUEBA HIDRODINÁMICA

En sistema de arrastre con contrapesos

FECHA: 29/12/09

Prueba Nº	DP	Pro PPr	Pro Ppo	DPPr	AAPP	DPPo	AAPPo	Dpe	F	G	descripcion anterior	descripcion posterior
1	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	500	20	8 kg peso = 1 kg	no emerge
2	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	500	20	16 kg peso = 2 kg	no emerge
3	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	23,5 kg peso = 2,34 kg	emerge y cabecea
4	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	500	20	23,5 kg peso = 2,34 kg	emerge con un mayor cabeceo
5	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	2,34 kg; se incorpora el peso	emerge y cabecea tiempo: 15,52 seg
6	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	2,34 kg; viento de cola	RPM= 66,2 tiempo: 14,68 seg
7	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	2,34 kg; viento de cola	RPM= 529,4 tiempo: 14,96 seg
8	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	2,34 kg; viento de cola	RPM=786,895/1158 tiempo: 13,78 seg
9	30 mt	200	200	70	7°	0	5°	0	1200	20	2,34 kg; viento de cola	RPM=740/744/780 tiempo: 14,58 seg

Figura 134. Tabla configuraciones para la prueba 14 - sistema con contrapesos.
Fuente: archivo excel de registro de pruebas/M.Bravo

Las siguientes mediciones fueron realizadas en el sistema de arrastre portátil.

Los cálculos que se presentan a continuación están realizados en base a datos cuantificados a partir de la fuerza que obtiene de los pesos incorporados y la relación de poleas. La velocidad es calculada por la toma del tiempo en un recorrido de 30 mt.

La medición que se incorpora al cálculo para saber la potencia efectiva, por medio de un análisis dimensional del modelo. Tomando como referencia el máximo peso, la máxima resistencia y un promedio de la velocidad.

Esta prueba mide el total del recorrido considerando un promedio de las velocidades alcanzadas y los tiempos.

Mediciones en sistema de arrastre flotante

1.-Cálculo de la Fuerza de arrastre del sistema de medición flotante

Peso del sistema de poleas = 1,6 Kg

A. - 8 kg + 1,6 kg = 9,6 kg

B. - 16 kg + 1,6 kg = 17,6 kg

C. - 23,5 kg + 1,6 kg = 25,1 kg

2.-Cálculo de la componente de poleas

$$F = \frac{R}{2^n}$$

Donde: F=Fuerza, R=Resistencia, n=número de poleas

Por lo que estos datos no son fieles para obtener la resistencia, se realiza un ejercicio en tierra (tesis Pablo Ramirez) para saber la resistencia real a una fuerza de 25.1 kg. Según esa prueba se obtiene que la resistencia real del modelo es de 1.25 kg.

3.- Cálculo de la velocidad del modelo

$$V = \frac{D}{T}$$

Donde: V= Velocidad (m/s), D= Distancia (m), T = Tiempo (s)

D=30 (m) T=14,58 (s)=2,05 m/s **Promedio de las últimas 4 velocidades = 2,06 m/s.**

4.- Relación entre modelo y Prototipo $\eta = \frac{1_p}{1_m} = \eta = \frac{13(m)}{1.08(m)} = 12$

Análisis de modelo y Cálculo de Potencia

A partir de los datos obtenidos en las Pruebas en el sistema de poleas flotante. Para el modelo en vuelo.

La siguiente forma de calcular la potencia efectiva fue corregida y dirigida por el profesor e Ingeniero Mecánico (hidrodinámica clase) Ramiro Megé.

Datos modelo:

$$V_m = \text{Velocidad modelo} = 2,06 \text{ m/s} = 4,01 \text{ nudos}$$

$$L_m = \text{Largo modelo} = 0.20 \text{ m}$$

$$\mu = \text{Viscosidad} \rightarrow \text{constante} = \mu = 0,001518 \text{ a } 5^\circ \text{C} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$S_m = \text{Superficie mojada} = 0.2 \text{ m}^2 \text{ (en vuelo)}$$

$$\rho = \text{Densidad del fluido (agua dulce)} = 1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$R_{Tm} = \text{Resistencia total del modelo} = 1,25 \text{ kg} = 12,5 \text{ KP}$$

Datos prototipo:

$$V_p = \text{Vel. prototipo} = 7,14 \text{ m/s} = 13,85 \text{ nudos}$$

$$L_p = \text{Largo prototipo} = 13.2 \text{ m}$$

$$\mu = \text{Viscosidad} \rightarrow \text{constante} = \mu = 0,001518 \text{ a } 5^\circ \text{C} \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

$$S_p = \text{Superficie mojada} = 28,80 \text{ m}^2 \text{ (en vuelo)}$$

$$\rho = \text{Densidad del fluido (agua dulce)} = 1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)$$

1.- Cálculo del N° de Reynolds para el modelo

(dato para el cálculo del coeficiente de resistencia del modelo)

$$R_{Lm} = \frac{VL\rho}{\mu} \text{ donde :}$$

$$R_{Lm} = \frac{2.065 \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right) \times 1.1 (\text{m}) \times 1000 \left(\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right)}{0,001518 \left(\frac{\text{kg m}}{\text{s}^2} \right)}$$

$$R_{Lm} = 78.222$$

2.- Cálculo del coeficiente de resistencia total del modelo

$$R_{Tm} = V^2 S C_{Tm}$$

$$C_{Tm} = \frac{R_{Tm}}{\frac{1}{2} V_m^2 S_m \rho_m}$$

$$C_{Tm} = 3,4777$$

3.- Cálculo del coeficiente de Resistencia Friccional del modelo

$$C_{Fm} = \frac{0.0075}{(\log R_{Lm} - 2)^2}$$

$$C_{Fm} = 0,0009$$

4.- Cálculo Resistencia del modelo

$$C_{Rm} = C_{Tm} - C_{Fm}$$

$$C_{Rm} = \mathbf{3,4768}$$

5.- Resistencia Friccional del modelo

$$R_{Fm} = \frac{(V_m^2 S_m \rho_m)}{2} x C_{Fm}$$

$$R_{Fm} = \mathbf{0,0316}$$

6.- Cálculo Resistencia Residual del modelo

$$R_{RM} = R_{TM} - R_{FM}$$

$$R_{RM} = \mathbf{12,4684}$$

7.-Cálculo de la Resistencia Residual del Prototipo

$$R_{RP} = R_{RM} \lambda^3 \left[\frac{\rho_{PW}}{\rho_{MN}} \right]$$

$$R_{RP} = \mathbf{21.545,43}$$

8.- Cálculo del coeficiente Resistencia Friccional del Prototipo

$$C_{FP} = \frac{0,0075}{(\log R_{lp} - 2)^2} \quad R_{lp} = 11.264.009$$

$$C_{FP} = \mathbf{0.0003}$$

9.- Cálculo ΔC_{FP} (por efecto de la rugosidad)

$$\Delta C_{FP} = 0,4x10^{-3}$$

$$\Delta C_{FP} = 0,0004$$

10.- Cálculo Resistencia friccional del prototipo

$$R_{FP} = \frac{(V_p^2 S_p \rho_p)}{2} x C_{FP}$$

$$R_{FP} = \mathbf{507,18}$$

11.-Cálculo de la Resistencia Total del modelo

$$R_{Tp} = R_{Rp} + R_{Fp}$$

$$R_{Tp} = \mathbf{1,25 \text{ kg}}$$

12.- Cálculo de velocidad del Prototipo

$$V_M = 2,06 \left(\frac{m}{s} \right) \quad \text{Factor de escala: } \lambda = \frac{1}{12}$$

$$V_P = \mathbf{7,12 \text{ m/s}}$$

$$V_P = \mathbf{13,87 \text{ nudos}}$$

13.- Cálculo de la Resistencia Total del Prototipo

$$R_{TP} = R_{FP} + R_{RP}$$

$$R_{TP} = \mathbf{22.052,61}$$

14.- Cálculo de la Potencia Efectiva del Prototipo

$$Ehp_p = R_{TP} x V_p$$

$$Ehp_p = \mathbf{210,74 \text{ Hp}}$$

Nota: este cálculo no considera las diferencias entre el casco flotando y el casco en vuelo.

INTRODUCCIÓN DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO INALÁMBRICO

(Para la medición cuantitativa de los modelos en el canal de pruebas portátil).

A partir de los datos generados por el sistema de arrastre flotante, los cuales resultan poco claros en la exactitud. Se piensa en la implementación de un sistema electrónico que permita leer datos concretos.

El canal de pruebas portátil corresponde al proyecto de la tesis de Pablo Ramirez, el cual permite por un sistema de contrapeso, unas poleas y la gravedad impulsar el modelo por el canal, (es el equivalente al motor del barco). A mayor cantidad de contrapeso mayor velocidad. A este desplazamiento se opone el roce del casco sobre el agua. Roce que aumenta con la velocidad al cuadrado.

En un principio pensamos que esta fuerza era el equivalente al contrapeso, pero como es un sistema de poleas, se pierde parte de la fuerza en roce. Por ello pensamos en introducir un dinamómetro y una pequeña camarita que nos transmitiera los datos a un computador.

(El sistema de poleas permite ganar fuerza, aumentando la longitud del cable. En este caso es para concentrar 30 mts de cable en 5 mts de altura en una relación de 1/8)

Esta forma de medir la potencia resulta fuera de tiempo, no es fiel en los datos, por lo que se recurre a los Ingenieros electronicos de la Univerdidad y es ahí desde donde se parte en una nueva forma de medir los datos.

Los instrumentos electrónicos fueron desarrollados y construidos por el Ingeniero electrónico Daniel Yunge, profesor de la Escuela de Electrónica de la PUCV

Se trata de medir el roce (fuerza) y la velocidad del modelo. El roce que se expresa en fuerza y la velocidad en mts/seg, o nudos, o Kms por hora.

Para eso se deja caer el contrapeso que es la fuerza que permite que el modelo se desplace. A mayor peso mayor velocidad.

La fuerza se mide con un dinamómetro que va en el interior del modelo y protegido por una cápsula estanca. En la medida que es tirado por la cuerda, la fuerza va siendo medida por este instrumento. Mediciones que son transmitidas inalámbricamente al software de un computador, cuyo alcance es hasta 100 mts.

Por medio de un sistema telemétrico se mide la velocidad del modelo, ubicado en la roldada inferior de la plataforma. Estos datos se envían inalámbricamente al mismo software.

Así obtenemos un gráfico de velocidad y un gráfico de fuerza. Sabiendo esta fuerza y la velocidad a la que queremos llegar obtenemos la Potencia. La potencia en el motor que debemos utilizar para contra restar el roce.

Después mediante unas ecuaciones de similitud se extrapolan las mediciones del modelo al prototipo: de los 2.500 gramos de fuerza que se requieren en el modelo, Escala 1:12 en el prototipo se requieren 380 HP de Potencia, para mantener el vuelo.

Estas leyes de similitud no es solo el cambio de escala lineal, sino también de superficie y de volumen. El volumen aumenta al cubo.

Desarrollo para un sistema inalámbrico de medición

Para la medición, lo primero fue buscar el dinamómetro ideal, que cumplirá con indicaciones de peso, bajo nivel de mediciones entre 0.5N y 50N, dado que las pruebas son para bajas resistencias.

Una de las primeras medidas para leer la información de la pantalla digital del dinamómetro fue buscar una cámara de video que permitiera grabar desde la pantalla para luego sacarla. Esta cámara iría montada sobre el modelo. Una alternativa sería sacar los datos una vez que el modelo haya finalizado la prueba y otra sería una conexión inalámbrica que emitiera la señal al computador que estaría en el lugar.



Figura 135. Cámaras del tipo espía inalámbricas. Fuente: Catálogo Wey

El profesor de la Escuela de Ingeniería electrónica de la PUCV, Leopoldo Rodríguez, recomendó una serie de dinamómetros con un adaptador RS-232 a Bluetooth, una tecnología que permite la transmisión hasta 100m de distancia y que puede ser recibida por cualquier netbook o notebook con receptor bluetooth, además es la tecnología que se usa ahora para los micrófonos y sistemas de audio inalámbricos.

Se busca entre varios proveedores tanto en Chile como en el extranjero, y se opta por el modelo de Dinamómetro electrónico para 50N marca Handpi modelo HP-50. Una de las principales características de este tipo de dispositivo es su puerto RS 232 que permite adosar un dispositivo bluetooth para emitir la señal. Existen en el mercado otros dispositivos con el bluetooth incorporado, pero, de alto costo.

Una vez conseguido el dispositivo el primer encargo consistió en elaborar una caja o contenedor estanco para soportar y cuidar el dinamómetro que iría montado sobre el modelo. Había que cuidarlo del agua.



Funciones y Especificaciones:

- Alta exactitud & alta resolución;
- 5 tipos de modos de ensayo, 3 tipos de pantallas;
- Unidades: N, kgf y lbf seleccionables;
- Función de ajuste de aceleración de gravedad;
- Función de retención de carga máxima;
- Liberación automática de carga retenida en pantalla;
- Fijación de límites de tolerancia (Max/Min);
- Gran memoria interna – 896 valores de ensayo;
- Auto apagado automático;
- Cambio de dirección de la pantalla;
- Luz de respaldo para la pantalla;
- Salida serial RS-232; se incluye software de rescate de datos.

Características:

Modelo	HP-50	HP-500	HP-1K
Capacidad	5kgf (50N)	50kgf (500N)	100kgf (1000N)
Resolución	0,001Kgf (0,01N)	0,01kgf (0,1N)	0,1Kgf (1N)
Sensor	Sensor interno		
Exactitud	±0,5%		
Dimensiones	230 x 66 x 36mm		



Figura 136. Dinamómetro utilizado en las pruebas

Primera proposición

Cápsula para dinamómetro con vástago transmisor.

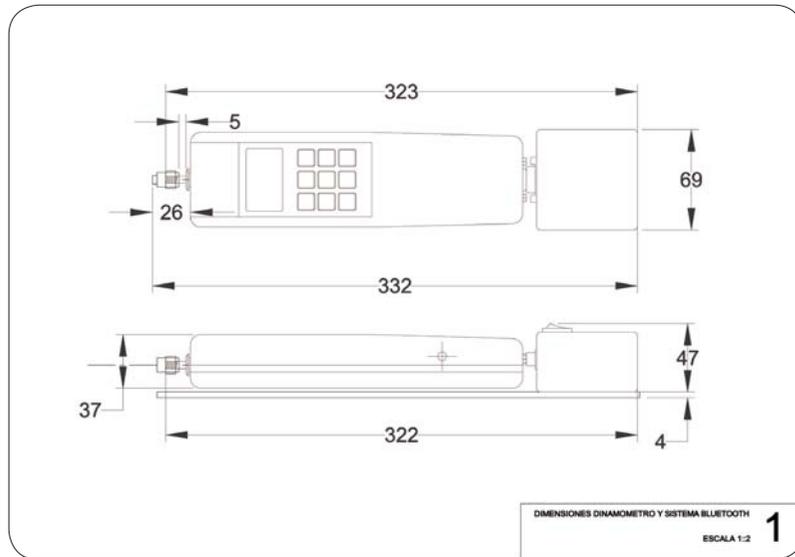


Figura 137. Dimensiones dinamómetro y sistema bluetooth incorporados.

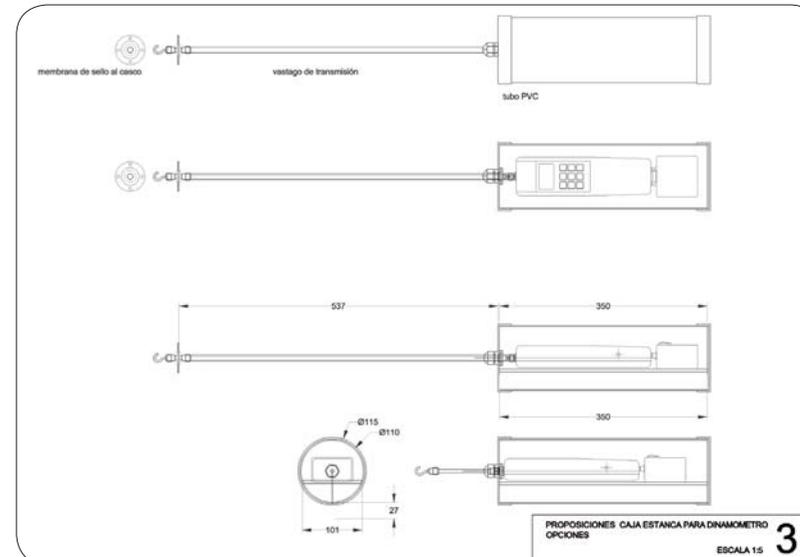


Figura 138. Caja estanca PVC y vástago transmisor de fuerza.



Figura 139. Tubo de PVC 100 mm diámetro con acrílico base.



Figura 140. Partes componentes del sistema estanco.



Figura 141. Tubo cerrado con discos de aluminio.

Primera proposición

Cápsula para dinamómetro con vástago transmisor.

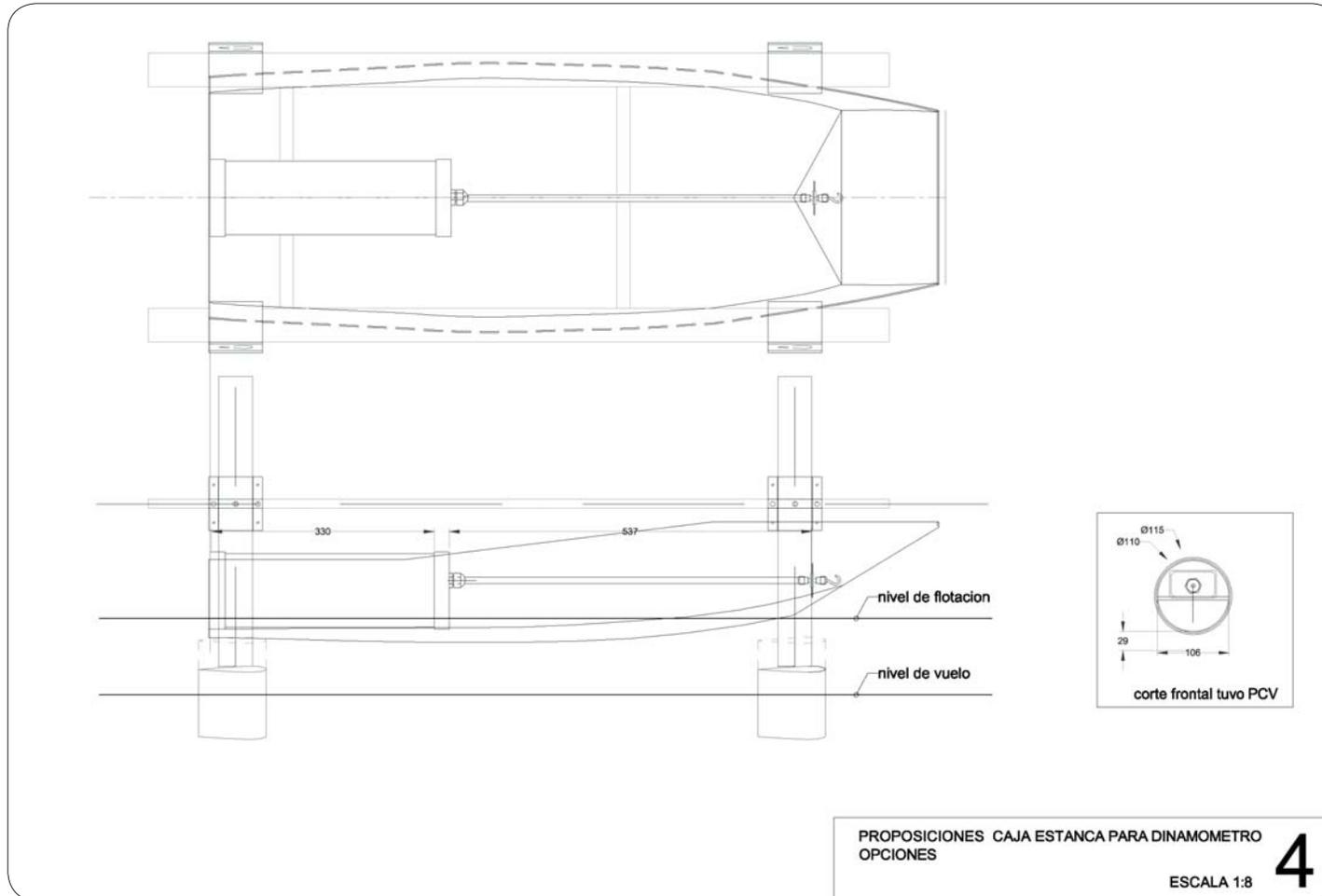


Figura 142. Plano caja estanca instalada en el modelo.



Figura 143. Sistema instalado en modelo a escala.

Cápsula para dinamómetro con membrana de transmisión

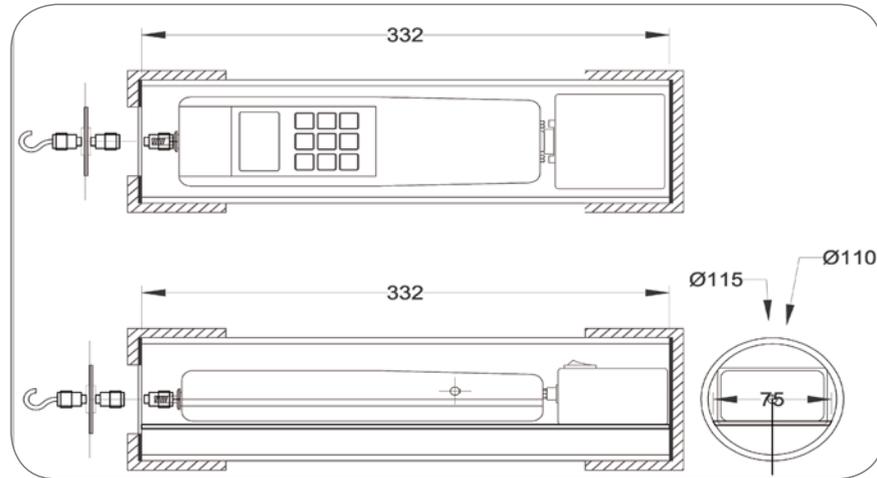


Figura 144. Plano cápsula estanca instalada en el modelo.

El tubo utilizado en las pruebas con el sistema de arrastre, permite aislar el dinamómetro del exterior. La transmisión se realiza por medio de una membrana (goma 1.5mm) en la salida a proa del tubo.

Los pesos de los elementos instalados:

Cápsula sin dinamómetro:	1,910 kg
Casco:	5,520 kg
Soportes alas	0,530 kg x 4 = 2,120 kg
Ala proa:	0,865 kg
Ala popa:	0,890 kg
Dinamómetro:	0,500 kg
Total peso modelo:	11,805 kg



Figura 145. Secuencia de montaje de caja y dinamómetro en el modelo

Prueba hidrodinámica con sistema inalámbrico de transmisión

Estero de Ritoque

FECHA 12/12/10



Figura 146. Sistema métrico instalado en balsa de arrastre

El sistema está compuesto por un sistema métrico para medir velocidad, instalada en la balsa de arrastre, un dinamómetro con sistema bluetooth instalado en el modelo, un computador para la recopilación de datos. El manual del sistema va adjunto en el anexo a esta tesis.

PASO 1

Se hacen pruebas de arrastre manual para comprobar funcionamiento del modelo, ajuste de ángulos de ataque:

Ángulo de proa 3^a

Ángulo de popa 0°

(según datos obtenidos en pruebas manuales preliminares)

Se mantienen las distancias y la profundidad de las alas.



Figura 147. Secuencia de pruebas de arrastre preliminares con sistema manual



Figura 148. Pruebas de arrastre preliminares con sistema manual

PASO 2

Se incorpora el dinamometro al modelo y se hacen las primeras pruebas con distintos pesos en el sistema de arrastre.

Prueba con 32,5 kg



Figura 149. Secuencia de la prueba N°12-32,5 Kg

La prueba con 32,5 kg, arroja un gráfico velocidad - resistencia, en un tiempo determinado. Las lecturas de los gráficos van acompañados por los valores cuantitativos entregados en una planilla excel, donde aparecen las medidas de la velocidad en m/s y la resistencia en m/s^2 .

Esta lectura nos permite verificar la velocidad alcanzada por el modelo en un recorrido de 30 mt.

Para esto es necesario ver la potencia en dos etapas del recorrido:

1. Fuerza y velocidad alcanzada previa al vuelo. Resultaría la más alta en la lectura de fuerza antes de una caída.
2. Fuerza y velocidad alcanzada durante el vuelo. Aumenta la velocidad y la potencia de la embarcación, ya que disminuye considerablemente el roce.

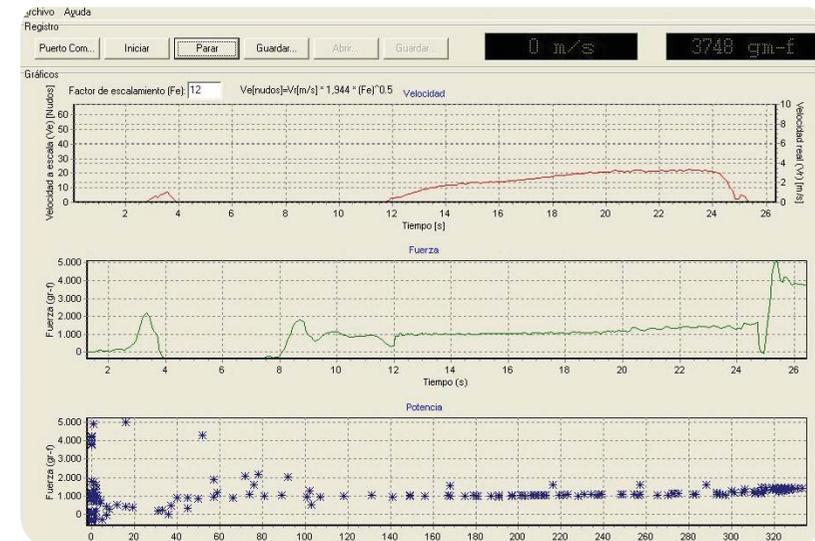


Figura 150. Datos prueba 12 ,entregados por el programa de medición - gráficos de velocidad y resistencia

Prueba con 37,5 kg



Figura 151. Secuencia de la prueba N°14-37,5 Kg.

La prueba N°14 de las realizadas resulto ser la más constante de las pruebas realizadas. La extrapolación de datos se maneja en base al analisis dimensional del modelo. Se sugiere por el profesor Ramiro Megé, realizar un archivo excel que recoja todas las formulas

Otras pruebas realizadas:
Prueba 11 con 30 kg.

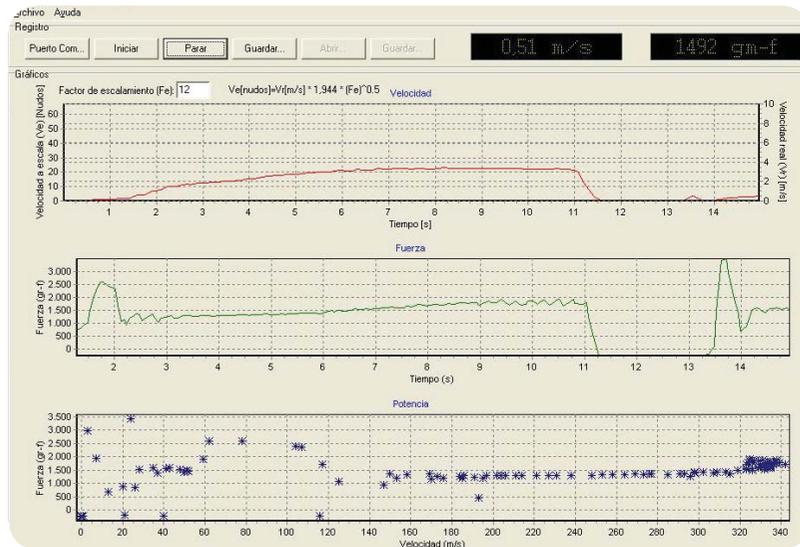


Figura 152. Datos prueba 14 entregados por el programa de medición - gráficos de velocidad y resistencia

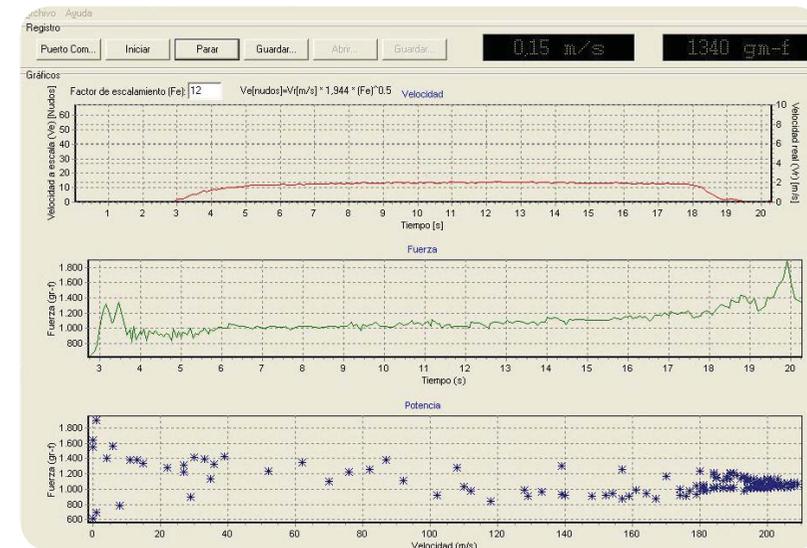


Figura 153. Datos prueba 11 con 30 kg.

Lectura e interpretación de datos

Para la lectura e interpretación de los gráficos generados en el programa. El profesor Ramiro Megé (clase de hidrodinámica) sugiere traspasar los datos a una tabla excel, de ese modo obtener resultados concretos sin necesidad de hacer el proceso de análisis dimensional cada vez que se necesite.

Con la utilización de los datos en una planilla excel de manera ordenada, se van colocando los datos del modelo y los datos del prototipo por separado, luego para cada etapa y su formula se ubican los valores correspondientes. Las formulas están contenidas en esta tesis en el fundamento técnico, indicando todo el proceso para la obtención de la potencia efectiva.

Prueba 13 con 35 kg.

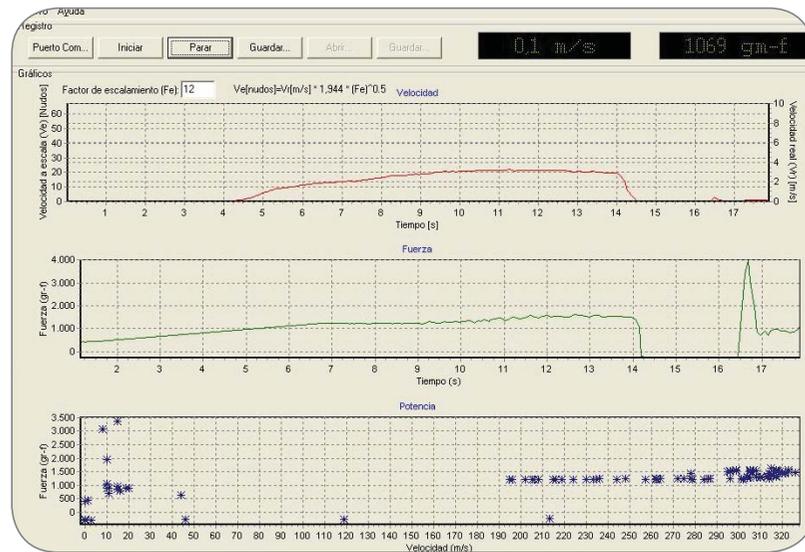


Figura 154. Datos prueba 13 con 35 kg.

Prueba 15 con 39.5 kg.

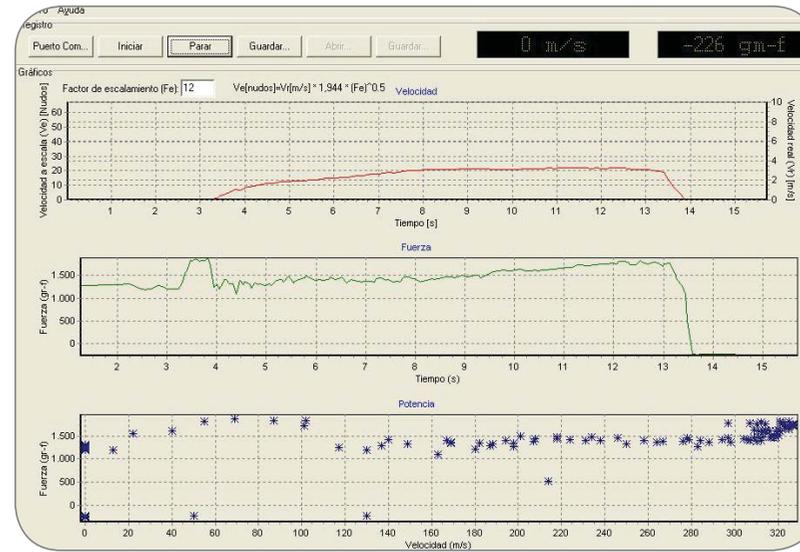


Figura 155. Datos prueba 11 con 30 kg

Planilla excel para la obtención de la potencia efectiva de la embarcación (Previa al vuelo)

CALCULO POTENCIA EFECTIVA																				
Identificación de embarcación:		Embarcación con hidrofoil																		
Tipo de ensayo:		Ensayo en sistema de arrastre flotante																		
Fecha:		27/05/2011																		
OBSERVACIONES: Embarcación previo al vuelo corresponde a la velocidad y potencia alcanzada, en el momento máximo previo al vuelo.		DATOS MODELO Y PROTOTIPO																		
		Modelo:					Prototipo:													
		Eslora		Lm =		1,1	[m]		Eslora		Lp =		13,2	[m]						
		Escala		λ =		12	[-]		Superficie mojada		λ _p =		43,20	[m ²]						
		Superficie mojada		Sm =		0,3	[m ²]													
		Canal de pruebas					Agua canal					Agua navegación								
		Longitud		D =		30	[m]													
		Densidad = r _m =		ρ _m =		1,000	[kg/m ³]		Densidad		ρ _p =		1,000	[kg/m ³]						
		Viscosidad = m _m =		μ _m =		0,001518	[Pa s] a 5 [°C]		Viscosidad		μ _p =		0,001518	[Pa s] a 5 [°C]						
DATOS PRUEBAS		CÁLCULOS																		
		MODELO							PROTOTIPO											
Prueba N°	Velocidad modelo Vm [m/s] [NUDOS]	Resistencia Total R _{Tm} [kp] [N]	Coef. Res. Total C _{Tm} [-]	N° Reynolds R _{Lm} [-]	Coeficiente Friccional C _{Fm} [-]	Coef. Res Residual C _{Rm} [-]	Resistencia Friccional R _{Fm} [N]	Resistencia Residual R _{Rm} [N]		Velocidad prototipo Vp [m/s] [NUDOS]	N° Reynolds R _{Lp} [-]	Coeficiente Friccional C _{Fp} [-]	Resistencia Friccional R _{Fp} [N]	Resistencia Residual R _{Rp} [N]	Resistencia Total R _{Tp} [N]	Potencia Efectiva EHP HP				
prueba 11 de 30 kg	0,21	13,5	19,2122	155,315	0,0007	19,2115	0,0051	13,4949		2,5720	22,365,361	0,0026	431,63	23,319,23	23,750,86	81,94				
	0,42	132,390							5											
prueba 12 de 32,5 kg a los 2,8 seg	0,30	16	11,6174	217,441	0,0007	11,6167	0,0091	15,9909		3,6008	31,311,505	0,0002	181,57	27,632,28	27,813,86	134,33				
	0,58	156,906							7											
prueba 13 de 35 kg a los 16,5 seg	0,13	37,5	148,2427	93,189	0,0009	148,2418	0,0021	37,4979		1,5432	13,419,216	0,0003	35,25	64,796,35	64,831,60	134,20				
	0,25	367,749							3											
prueba 14 de 37,5 kg a los 1,7 seg	0,21	27,5	39,1361	155,315	0,0007	39,1353	0,0051	27,4949		2,5720	22,365,361	0,0003	94,60	47,511,23	47,605,83	164,23				
	0,42	269,683							5											
prueba 15 de 39,5 kg a los 3,75 seg	0,39	18	7,9063	279,567	0,0006	7,9056	0,0141	17,9859		4,6296	40,257,649	0,0002	295,72	31,079,64	31,375,36	194,83				
	0,75	176,520							9											
prueba 11 de 27,5 kg a los 3,5 seg	0,13	15,9	62,8549	93,189	0,0009	62,8540	0,0021	15,8979		1,5432	13,419,216	0,0003	35,25	27,471,55	27,506,80	56,94				
	0,25	155,926							3											

Los datos ingresados a la planilla excel, corresponden al tiempo (s) donde el modelo alcanza su máxima potencia (según el gráfico tiempo/resistencia) y luego la velocidad en nudos (del gráfico tiempo/velocidad).

De los seis gráficos ingresados el de mejor comportamiento para la muestra, es el gráfico de la prueba N°14, con una velocidad en el prototipo de 5 Nudos alcanzando una potencia de 164,23 HP, previo al momento de emerger.

Estas pruebas esta prueba está considerada al 1,7 segundo, por lo que tomar esa resistencia en ese tiempo, nos provocaría un error en el resultado.

Planilla excel para la obtención de la potencia efectiva de la embarcación

CALCULO POTENCIA EFECTIVA																					
Identificación de embarcación:		Embarcación con hidrofoil																			
Tipo de ensayo:		Ensayo en sistema de arrastre flotante con y sin superestructura																			
Fecha:		27/05/2011																			
OBSERVACIONES: Embarcación en vuelo los valores corresponden a un promedio de los nudos y la resistencia en determinados segundos durante el vuelo.		DATOS MODELO Y PROTOTIPO																			
		Modelo:								Prototipo:											
		Eslora				Lm = 0,2 [m]				Eslora				Lp = 2,4 [m]							
		Escala				λ = 12 [-]				Superficie mojada				Sp = 28,80 [m²]							
Canal de pruebas		Longitud								D = 30 [m]											
Agua canal		Densidad = ρm = 1,000 [kg/m³]								Agua navegación											
		Viscosidad = μm = 0,001518 [Pa s] a 5 [°C]								Densidad ρP = 1,000 [kg/m³]											
										Viscosidad μP = 0,001518 [Pa s] a 5 [°C]											
DATOS PRUEBAS			CÁLCULOS																		
Prueba N°	Velocidad modelo Vm [m/s]	Resistencia Total R _{Tm} [kp]	MODELO						PROTOTIPO						20% Potencia perdida THP / DHP/ SHP/BHP/IHP	EHP + P.Perdida HP					
			Coef. Res. Total C _{Tm} [-]	N° Reynolds R _{Lm} [-]	Coefficiente Friccional C _{Fm} [-]	Coef. Res Residual C _{Rm} [-]	Resistencia Friccional R _{Fm} [N]	Resistencia Residual R _{Rm} [N]	Velocidad prototipo Vp [m/s]	N° Reynolds R _{Lp} [-]	Coefficiente Friccional C _{Fp} [-]	Resistencia Friccional R _{Fp} [N]	Resistencia Residual R _{Rp} [N]	Resistencia Total R _{Tp} [N]			Potencia Efectiva EHP HP				
prueba 11- 30kg																					
a los 5 seg	0,48	9,2	3,8793	63.538	0,0010	3,8784	0,0222	9,1778		5,7870	9.149.466	0,0003	339,84	15.859,24	16.199,08	125,74	25,15	150,89			
	0,94	90,221								11,25											
a los 10 seg	0,59	10,5	2,9639	77.658	0,0009	2,9630	0,0312	10,4688		7,0730	11.182.680	0,0003	500,15	18.090,10	18.590,24	176,37	35,27	211,64			
	1,15	102,970								13,75											
a los 17 seg	0,54	11,9	4,0645	70.598	0,0009	4,0635	0,0265	11,8735		6,4300	10.166.073	0,0003	416,25	20.517,35	20.933,60	180,54	36,11	216,65			
	1,04	116,699								12,50											
prom.Nudos										12,5		Promedio HP					160,88		Promedio HP		193,06
prueba 12 - 32.5 kg																					
a los 12 seg	0,11	4	34,1551	14.120	0,0016	34,1535	0,0019	3,9981		1,2860	2.033.215	0,0004	19,15	6.908,78	6.927,93	11,95	2,39	14,34			
	0,21	39,227								2,50											
a los 18 seg	0,75	11	1,9169	98.837	0,0008	1,9160	0,0471	10,9529		9,0021	14.232.502	0,0003	796,34	18.926,69	19.723,03	238,14	47,63	285,77			
	1,46	107,873								17,50											
a los 24 seg	0,94	14	1,5437	124.252	0,0008	1,5429	0,0697	13,9303		11,3169	17.892.288	0,0003	1.239,01	24.071,62	25.310,63	384,20	76,84	461,04			
	1,83	137,293								22,00											
prom.Nudos										14		Promedio HP					211,43		Promedio HP		253,72
prueba 13 - 35 kg																					
a 5 seg	0,21	10	21,3469	28.239	0,0012	21,3457	0,0057	9,9943		2,5720	4.066.429	0,0004	71,73	17.270,09	17.341,82	59,83	11,97	71,79			
	0,42	98,067								5,00											
a 11 seg	0,94	12,5	1,3783	124.252	0,0008	1,3775	0,0697	12,4303		11,3169	17.892.288	0,0003	1.239,01	21.479,62	22.718,63	344,85	68,97	413,82			
	1,83	122,583								22,00											
a 14 seg	0,77	15	2,4707	101.661	0,0008	2,4699	0,0494	14,9506		9,2593	14.639.145	0,0003	840,84	25.834,67	26.675,52	331,30	66,26	397,55			
	1,50	147,100								18,00											
prom.Nudos										15		Promedio HP					245,33		Promedio HP		294,39

Para el cálculo de la potencia en vuelo, se considera un promedio de velocidades en determinados tiempos, tomados del gráfico del programa.

CALCULO POTENCIA EFECTIVA																			
Identificación de embarcación:			Embarcación con hidrofoll																
Tipo de ensayo:			Ensayo en sistema de arrastre flotante con y sin superestructura																
Fecha:			27/05/2011																
OBSERVACIONES: Embarcación en vuelo los valores corresponden a un promedio de los nudos y la resistencia en determinados segundos durante el vuelo.			DATOS MODELO Y PROTOTIPO																
			Modelo:						Prototipo:										
			Eslora			Lm = 0,2 [m]			Eslora			Lp = 2,4 [m]							
			Escala			λ = 12 [-]			Superficie mojada			Superficie mojada							
			Superficie mojada			Sm = 0,2 [m²]			Superficie mojada			Sp = 28,80 [m²]							
Canal de pruebas			Longitud			D = 30 [m]			Agua navegación										
Agua canal			Densidad = ρm =			ρm = 1.000 [kg/m³]			Densidad			ρp = 1.000 [kg/m³]							
			Viscosidad = μm =			μm = 0,001518 [Pa s] a 5 [°C]			Viscosidad			μp = 0,001518 [Pa s] a 5 [°C]							
DATOS PRUEBAS			CÁLCULOS																
Prueba N°	Velocidad modelo Vm [m/s] [NUDOS]	Resistencia Total RTm [kp] [N]	MODELO						PROTOTIPO						Potencia Efectiva EHP HP	20% Potencia perdida THP / DHP/ SHP/BHP/IHP HP	EHP + P.Perdida HP		
			Coef. Res. Total CRTm [-]	N° Reynolds RLm [-]	Coeficiente Friccional Cfm [-]	Coef. Res Residual CRM [-]	Resistencia Friccional RFm [N]	Resistencia Residual RRm [N]	Velocidad prototipo Vp [m/s] [NUDOS]	N° Reynolds RLp [-]	Coeficiente Friccional Cfp [-]	Resistencia Friccional RFP [N]	Resistencia Residual RRP [N]	Resistencia Total RTP [N]					
prueba 14 - 37,5 /es la lectura del gráfico más estable																			
a 3 seg	0,56	12,5	3,9473	73.422	0,0009	3,9464	0,0284	12,4716		6,6872	10.572.716	0,0003	448,91	21.551,00	21.999,91	197,33	39,47	236,80	
	1,08	122,583								13,00									
a 7 seg	0,96	15,5	1,6340	127.076	0,0008	1,6332	0,0724	15,4276		11,5741	18.298.931	0,0003	1.294,03	26.658,87	27.952,90	433,95	86,79	520,74	
	1,88	152,003								22,50									
a 9 seg	0,99	17,5	1,7655	129.900	0,0008	1,7647	0,0752	17,4248		11,8313	18.705.574	0,0003	1.350,21	30.110,05	31.460,26	499,25	99,85	599,10	
	1,92	171,616								23,00									
a 11 seg	0,94	15,5	1,7091	124.252	0,0008	1,7083	0,0697	15,4303		11,3169	17.892.288	0,0003	1.239,01	26.663,62	27.902,63	423,54	84,71	508,25	
	1,83	152,003								22,00									
prom.Nudos										20,125		Promedio HP				388,52		Promedio HP	466,22
prueba 15 de 39,5 kg																			
a 5 seg	0,34	12,5	10,4233	45.183	0,0011	10,4222	0,0125	12,4875		4,1152	6.506.287	0,0003	176,49	21.578,38	21.754,87	120,08	24,02	144,10	
	0,67	122,583								8,00									
a 5,5 seg	0,60	13,5	3,6758	79.069	0,0009	3,6749	0,0322	13,4678		7,2016	11.386.002	0,0003	517,82	23.272,42	23.790,24	229,80	45,96	275,76	
	1,17	132,390								14,00									
a 4,8 seg	0,96	14,9	1,5707	127.076	0,0008	1,5699	0,0724	14,8276		11,5741	18.298.931	0,0003	1.294,03	25.622,07	26.916,10	417,85	83,57	501,42	
	1,88	146,119								22,50									
a 6,4 seg	0,94	18	1,9847	124.252	0,0008	1,9840	0,0697	17,9303		11,3169	17.892.288	0,0003	1.239,01	30.983,62	32.222,63	489,12	97,82	586,94	
	1,83	176,520								22,00									
prom.Nudos										16,625		Promedio HP				314,21		Promedio HP	377,06
prueba 16 de 27,5 kg																			
a 4 seg	0,26	6,5	9,6358	33.887	0,0012	9,6346	0,0078	6,4922		3,0864	4.879.715	0,0003	101,67	11.218,61	11.320,28	46,86	9,37	56,24	
	0,50	63,743								6,00									
a 12 seg	0,39	8,5	5,6003	50.830	0,0010	5,5993	0,0152	8,4848		4,6296	7.319.573	0,0003	221,28	14.661,66	14.882,94	92,42	18,48	110,90	
	0,75	83,357								9,00									
a 22 seg	0,43	9,9	5,2834	56.478	0,0010	5,2824	0,0182	9,8818		5,1440	8.132.858	0,0003	270,94	17.075,75	17.346,70	119,69	23,94	143,62	
	0,83	97,086								10,00									
prom.Nudos										8,33		Promedio HP				96,32		Promedio HP	103,59

13.2 Eslora , 2.4 es la Eslora de los perfiles

La prueba de mejor comportamiento del modelo y mejor lectura es la N° 14 alcanzando un promedio de 20,12 Nudos y una potencia efectiva de 388,52 HP.

PLANOS PROPUESTA FINAL

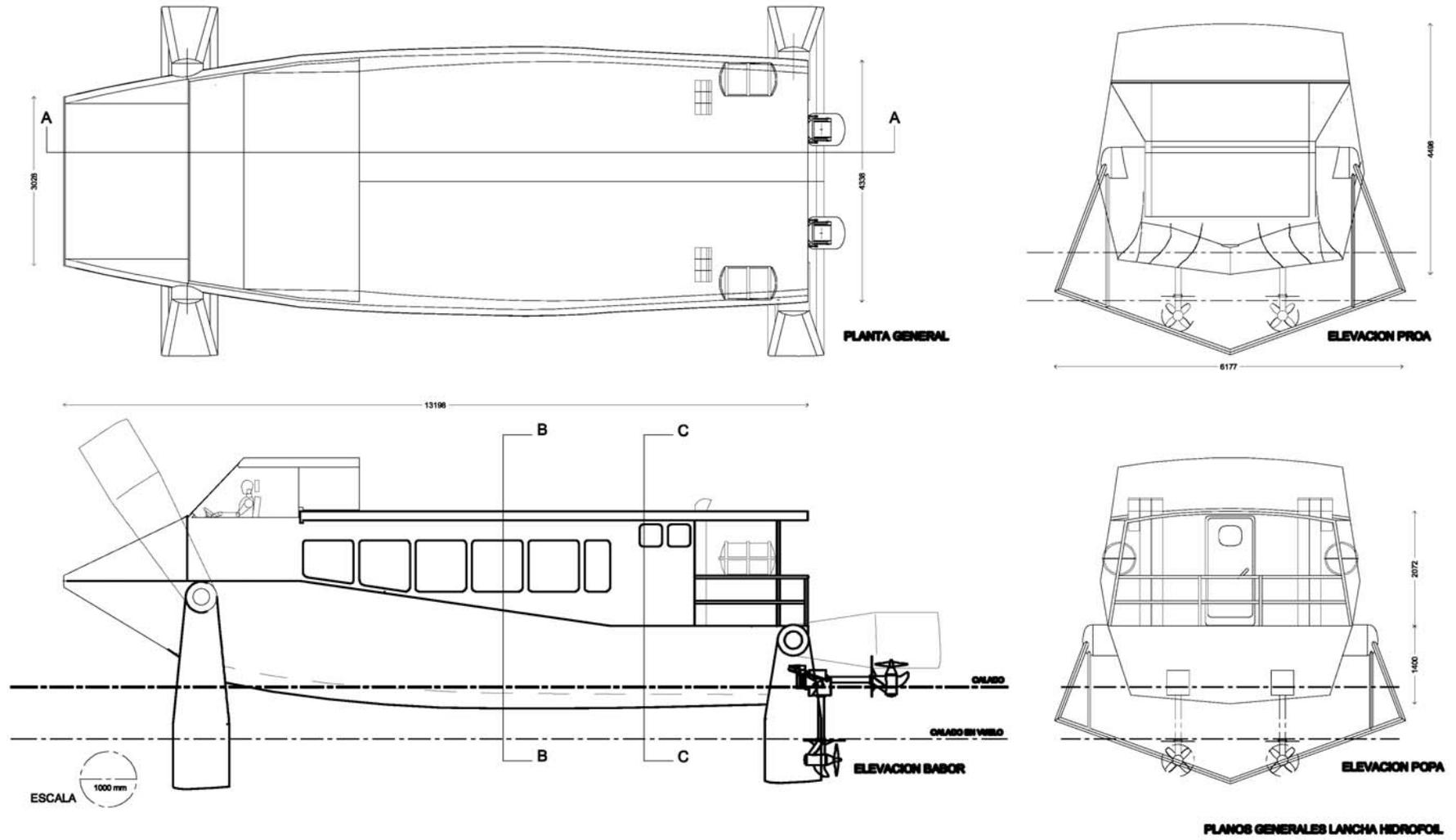


Figura 156. Planos generales proposición final de superestructura.

PLANOS PROPUESTA FINAL

Interior mamparo de pasajeros

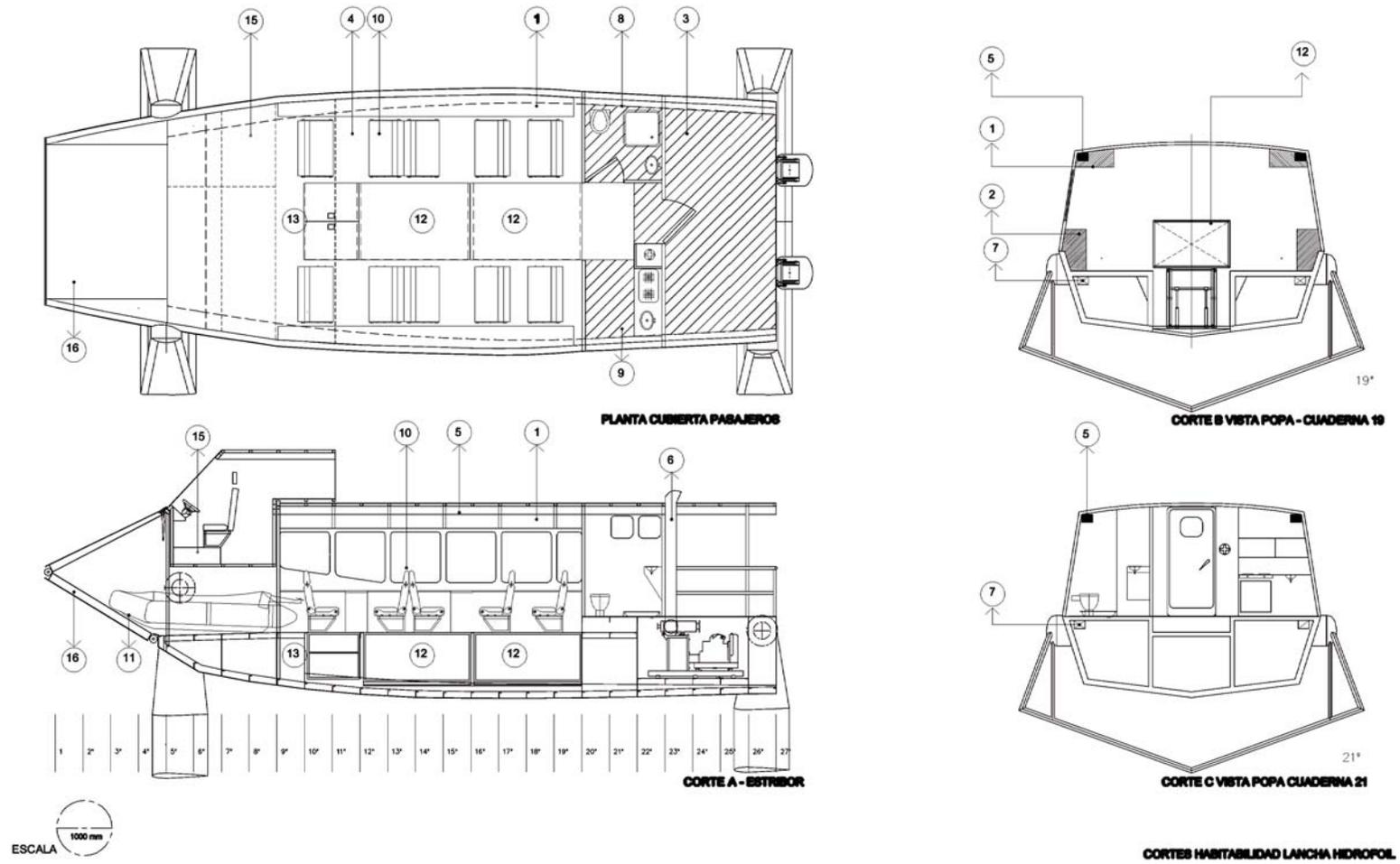


Figura 157. Planos elevaciones y partes hidrofoil.

PLANOS PROPUESTA FINAL

Interior mamparo, carga de furgón

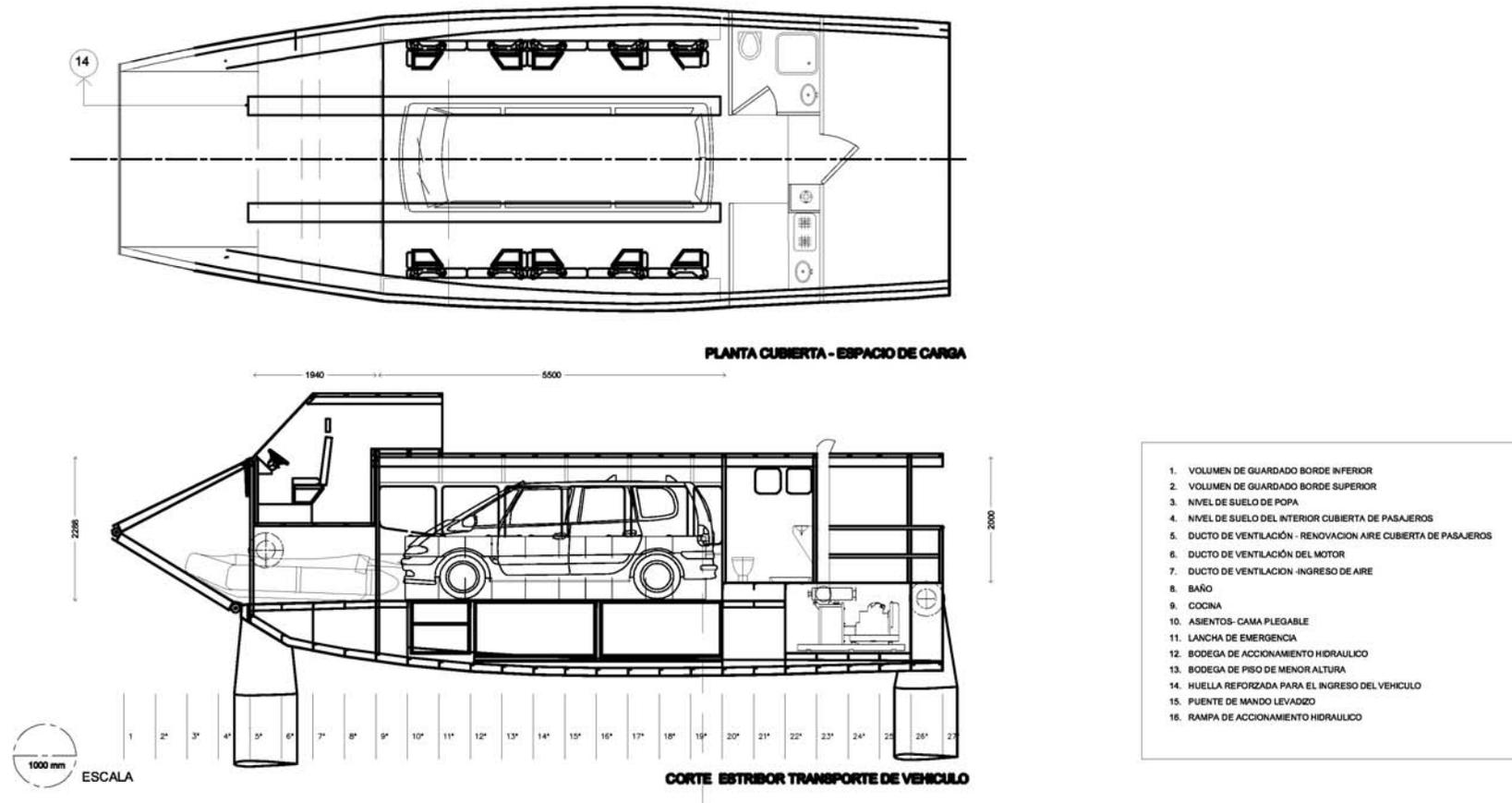
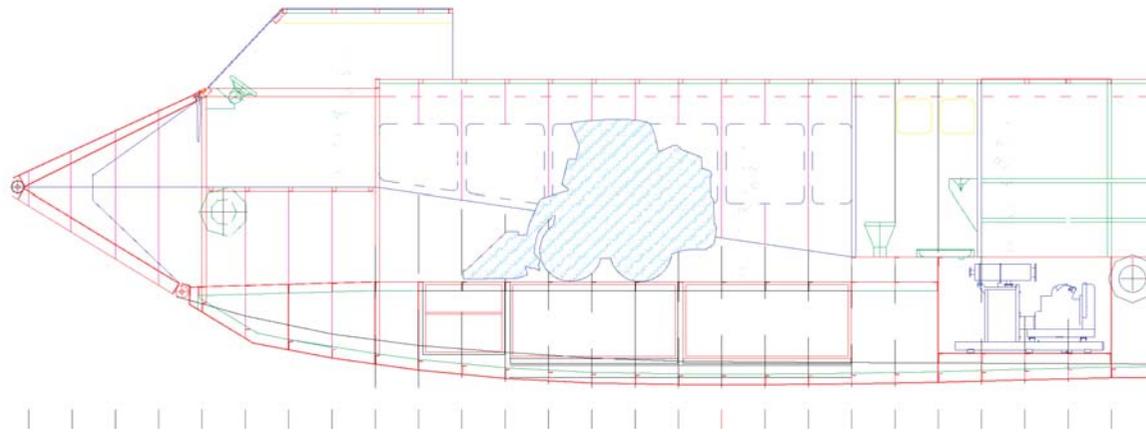


Figura 158. Planos elevaciones y partes hidrofoil-carga furgón

Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores

Cargadora Compacta S100 Bobcat



La cargadora compacta de peso restringido, con un peso operativo de casi 1.800 kg, la S100 presenta una carga nominal de 453 kg y una carga de vuelco de 907 kg. Sus dimensiones en compacta - una altura de 1.878 mm, longitud sin implemento de 2.262 mm y una anchura sobre los neumáticos de 1.182 mm - hacen que pueda maniobrar de forma eficaz en espacios restringidos. El bajo peso operativo permite que pueda ser fácilmente transportada en un remolque o camión pequeño de un tajo de construcción a otro.



Figura 159. <http://www.coexu.com/es>



Dimensiones

(A)	3430 mm	(J)	2633 mm
(B)	1878 mm	(K)	477 mm
(C)	25°	(L)	43,4°
(D)	167 mm	(M)	95°
(E)	818 mm	(N)	1267 mm
(F)	2262 mm	(O)	1819 mm
(G)	2929 mm	(P)	967 mm
(H)	26°	(Q)	1182 mm
(I)	1971 mm		

Especificaciones de la máquina

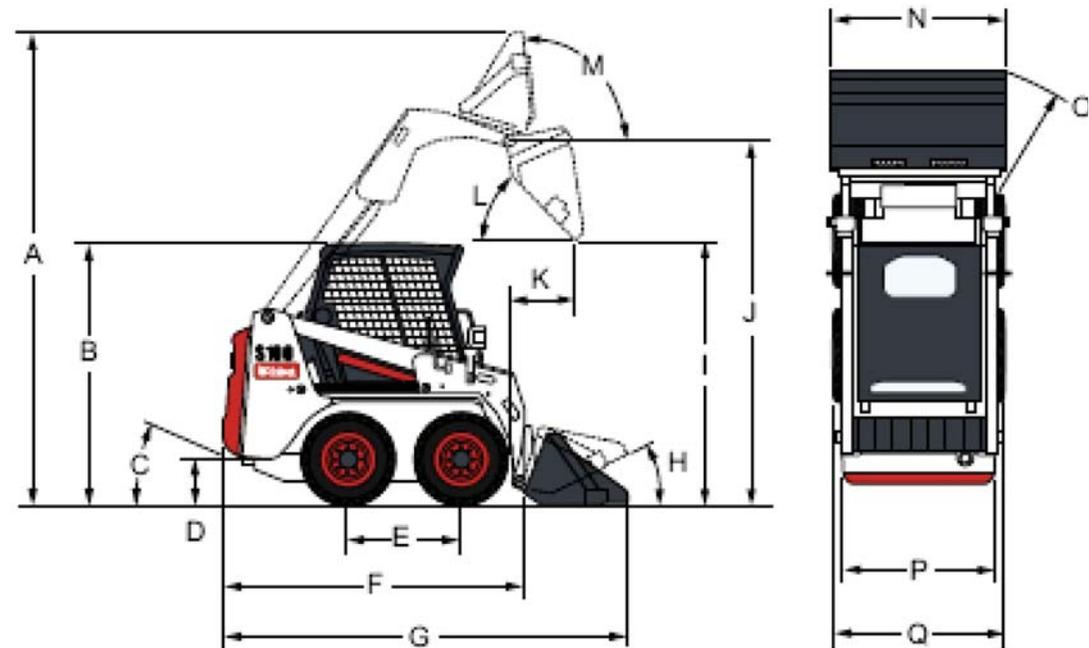
Carga nominal	457 kg
Carga de vuelco	915 kg
Caudal de la bomba	50 l/min
Alivio del sistema en los acopladores rápidos	207 bares
Velocidad de desplazamiento máx.	10,4 km/h

Motor

Marca/Modelo	Kubota / V1505-E2B-BCZ
Combustible / Refrigerante	Diésel / Agua
Potencia máxima a 3000 r.p.m. (SAE J1349)	25 kW
Par a 1700 r.p.m. (SAE J1349)	93 Nm
Número de cilindros	4
Cilindrada	1498 mm
Capacidad del depósito de combustible	45 l

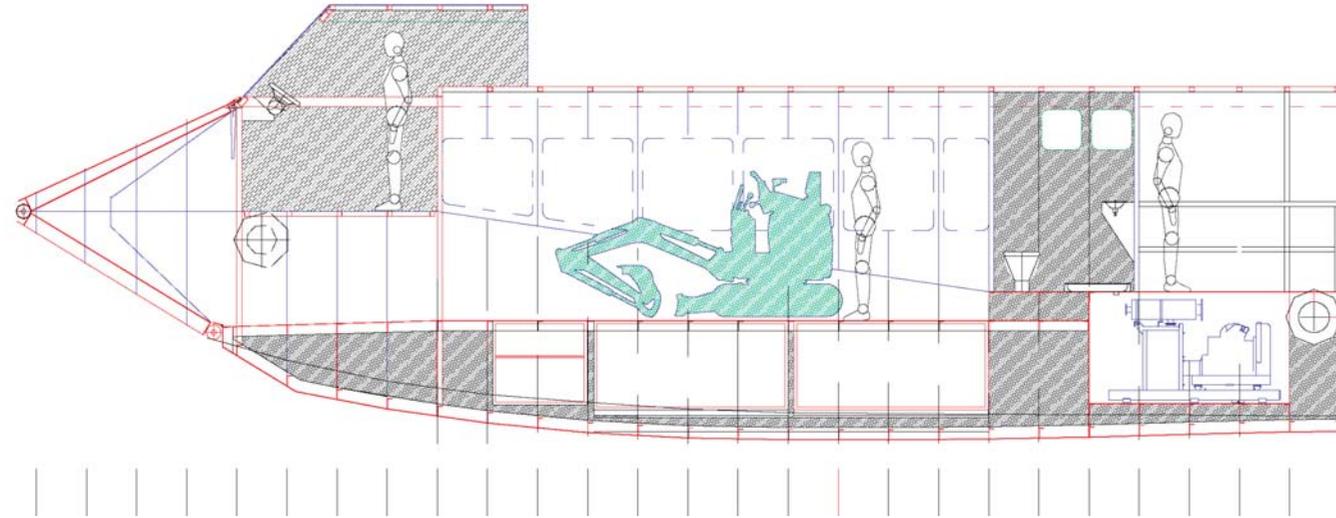
Pesos

Peso operativo (con neumáticos estándar, cucharón de 48 pulgadas, 121,92 cm)	1800 kg
Peso operativo (con neumáticos Heavy duty, cucharón de 50 pulgadas, 127 cm)	1818 kg



Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores

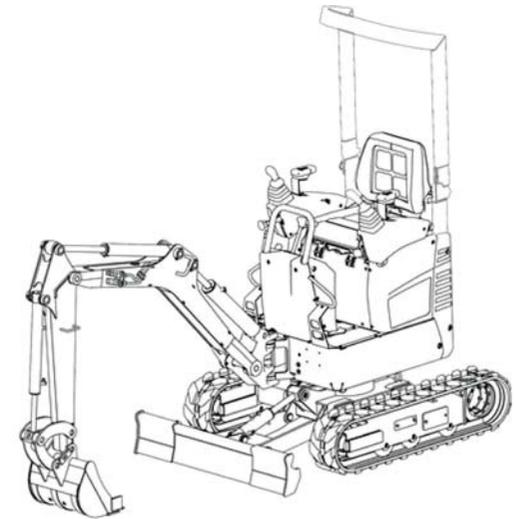
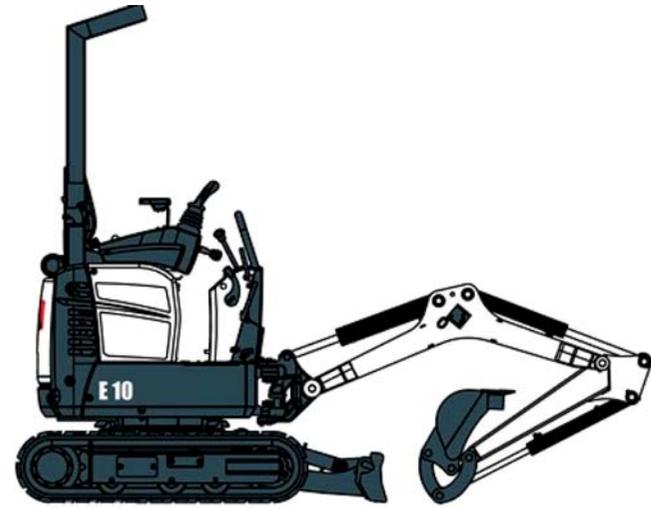
La microexcavadora E08 Bobcat



La microexcavadora E08 es un modelo convencional con un peso operativo, sin incluir operador, de 1.063 kilogramos, en orden de trabajo, y una profundidad máxima de excavación de 1,82 metros. Fáciles de transportar, tanto la E08 como la E10 son los modelos más pequeños de toda la gama de Bobcat. Las dos cuentan con un tren de rodaje de ancho variable, que permite reducir la anchura de la máquina a tan sólo unos 710 milímetros. Además, el paso por zonas de techos bajos es posible gracias a la barra de protección antivuelco (TOPS) abatible, sin necesidad de herramientas, con la que cuentan ambos modelos.



Figura 160. <http://www.coexu.com/es>



Dimensiones

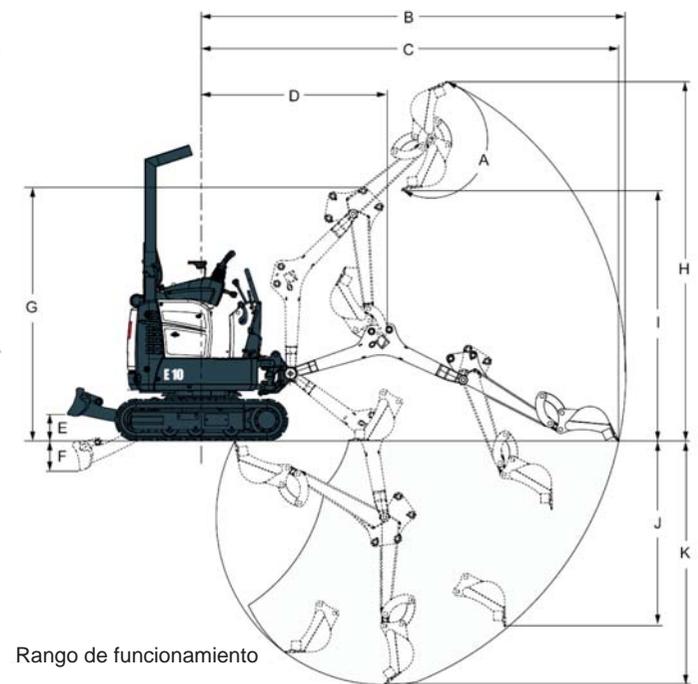
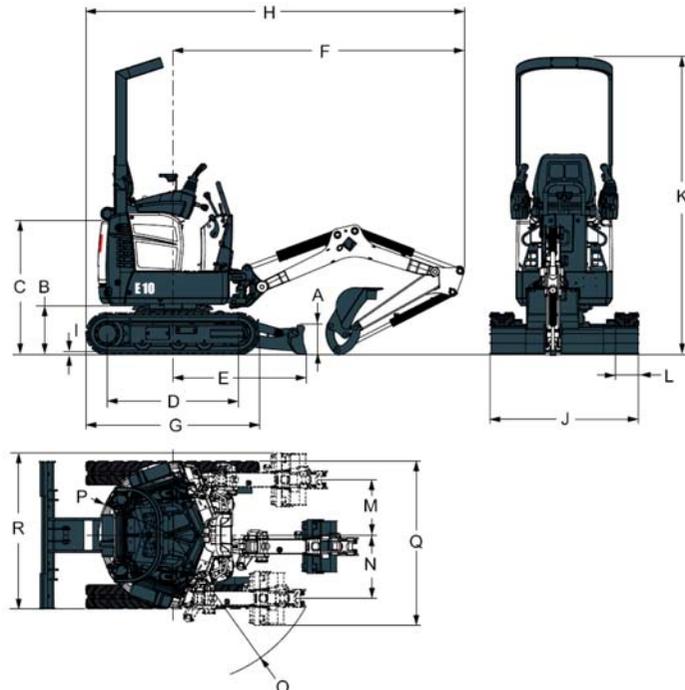
(A)	196°	(E)	196 mm	(I)	1818 mm
(B)	3145 mm	(F)	230 mm	(J)	1383 mm
(C)	3093 mm	(G)	1899 mm	(K)	1820 mm
(D)	1374 mm	(H)	2685 mm		
(A)	220 mm	(G)	1280 mm	(M)	413 mm
(B)	363 mm	(H)	2793 mm	(N)	471 mm
(C)	992 mm	(I)	16 mm	(O)	1121 mm
(D)	968 mm	(J)	1100 mm	(P)	550 mm
(E)	987 mm	(K)	710 mm	(Q)	1221 mm
(F)	2153 mm	(L)	180 mm		

Standard Features

710 mm dozer blade / 1100 mm extended	Spark arrester muffler
180 mm rubber track	Suspension seat
Auxiliary hydraulics	Two speed travel
Control console locks	* TOPS canopy
Horn	Vandalism protection
Hydraulically expandable undercarriage from 710 to 1100 mm	Working lights
Retractable seat belt	Warranty: 12 months, 2000 hours

Weights

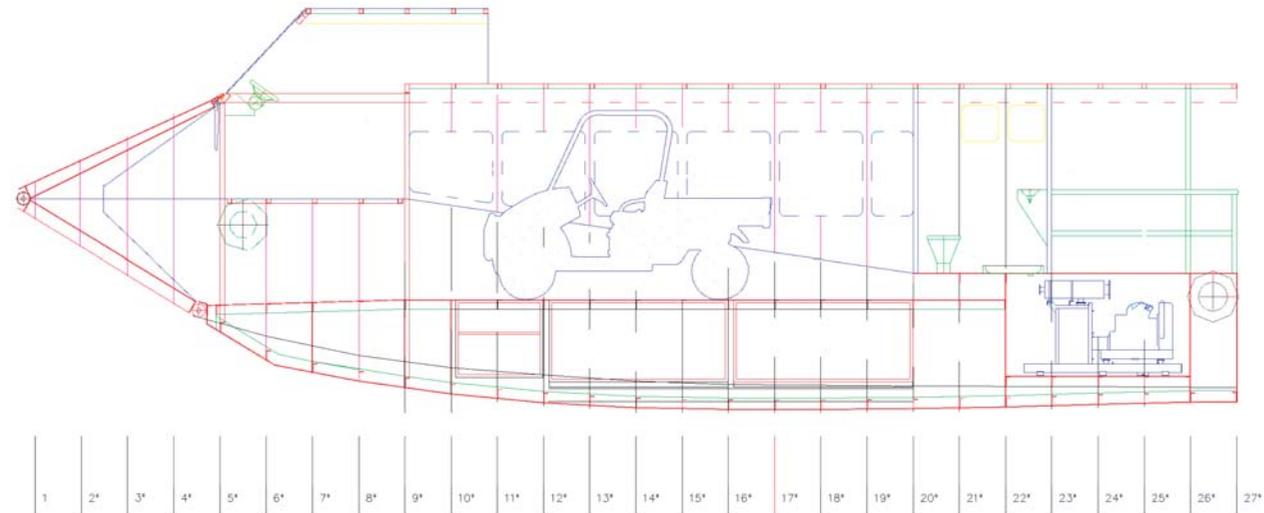
Operating weight with TOPS canopy	1176 kg
-----------------------------------	---------



Rango de funcionamiento

Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores

Vehículo Multiuso Bobcat 2200D



El vehículo multiuso de cuatro ruedas motrices Bobcat 2200D dispone de un bastidor de aluminio, chasis y plataforma de cajón colector, que aúna una resistencia óptima a la corrosión con un peso operativo de 1.007 kilos, así como una baja presión ejercida sobre la superficie. La capacidad de carga de serie del cajón colector es de 500 kilos. Diseñado para una gran variedad de carga y de trabajos de transporte, el 2200D lleva un sistema de tracción único 4x4 IntelliTrack que permite transportar la carga de forma cómoda, que sube las pendientes fácilmente y que se atreve con las superficies más abruptas.



Figura 161. <http://www.coexu.com/es>



Dimensiones

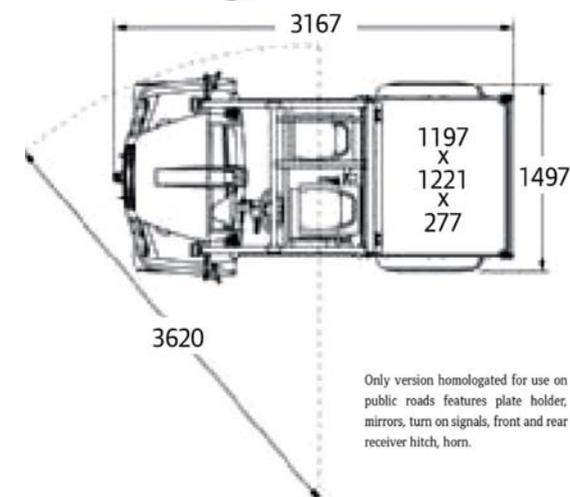
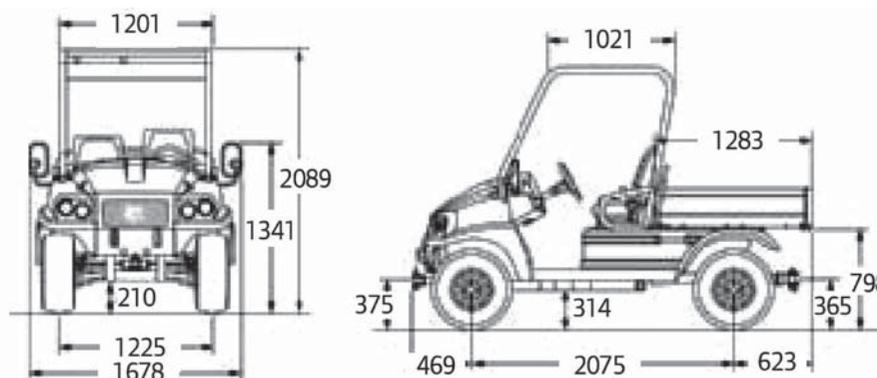
Machine Rating	2200D
Maximum payload (cargo bed and/or tow trailer)	436 kg
Maximum bed load	500 kg
Max. travel speed — forward	39.9 km/h
Max. travel speed — reverse	24 km/h

Engine

Make / Model	Kubota D722
Fuel / Cooling	Diesel / Liquid
Power (EEC 97/68/EC) @ 3600 RPM	14.9 kW
Maximum torque at 2600 RPM (EEC 97/68/EC)	46.2 Nm
Number of cylinders	3
Displacement	719 cm ³
Fuel tank capacity	24.6 l

Weights

Operating weight	1007 kg
------------------	---------



Only version homologated for use on public roads features plate holder, mirrors, turn on signals, front and rear receiver hitch, horn.

Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores
Cuatrimoto Suzuki LTA450

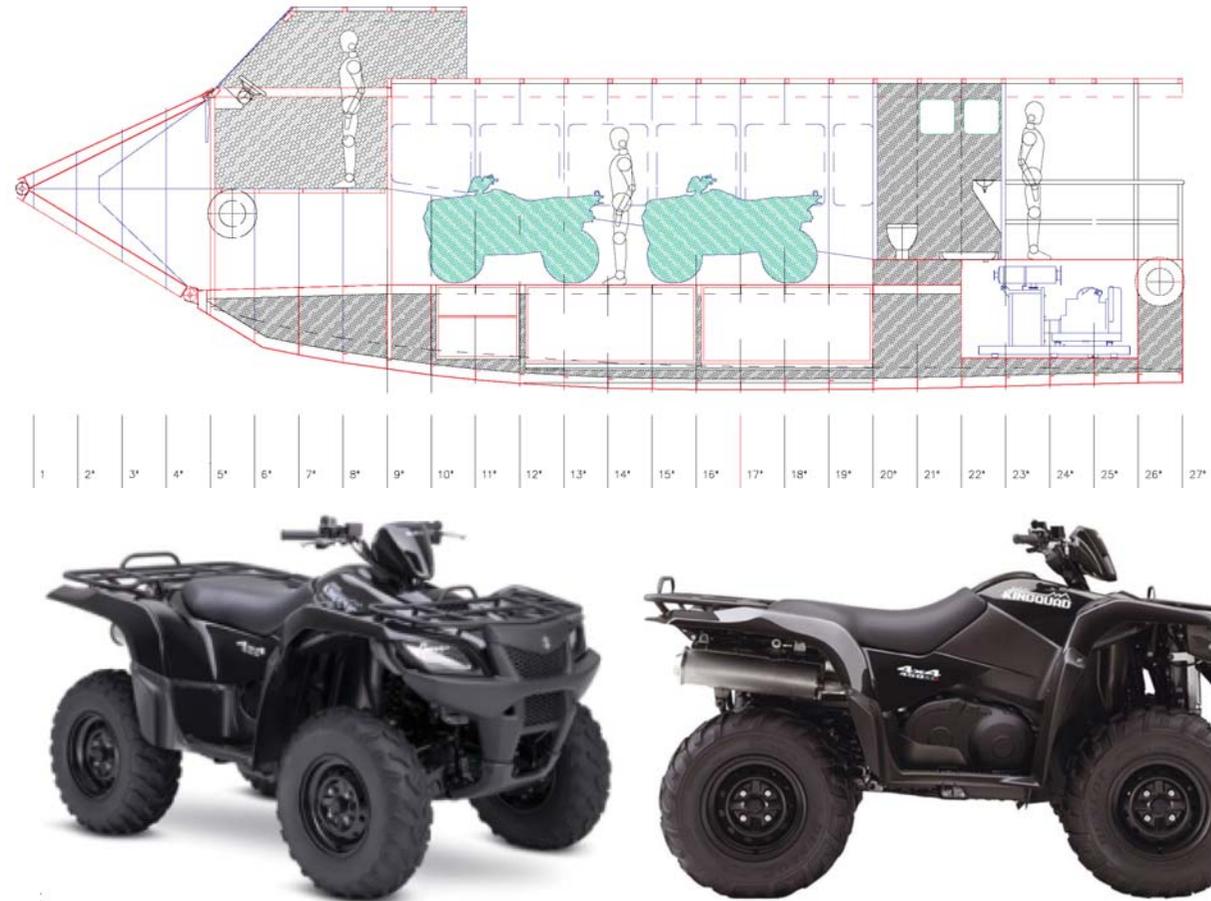


Figura 162. www.motorsport.com.pa/index

Dimensiones

Longitud total: 2115 mm

Distancia entre ejes: 1280 mm

Peso en vacío: 273 kg

Ancho total: 1210 mm

Altura desde el suelo: 260 mm

Depósito de gasolina: 17.50 l

Altura total: 1220 mm

Altura del asiento: 860 mm

Motor

Tipo de motor: Monocilíndrico, 4 tiempos, 4 válvulas, refrigerado por agua, SOHC.

Diámetro x carrera: 84 mm x 82 mm

Cilindrada: 454 cm³

Encendido: Electrónico (CDI)

Transmisión: Automático variable (correo en V) con marcha atrás y sub-transmisión en 2 velocidades

Suspensión

Suspensión delantera: Hidráulica, independiente, de doble trapecio, muelle helicoidal, amortiguador de aceite, precarga ajustable de 5 posiciones

Suspensión trasera: Hidráulica, independiente, de doble trapecio, muelle helicoidal, amortiguador de aceite, precarga ajustable de 5 posiciones

Frenos

Freno delantero: Hidráulico, doble disco

Freno trasero: Multidisco en baño de aceite

Neumáticos

Neumático delantero: AT25 x 8-12, sin cámara

Neumático trasero: AT25 x 10-12, sin cámara

Transporte de pequeñas maquinarias y vehículos menores
Hyundai H-1 Mini Bus 12 Pasajeros

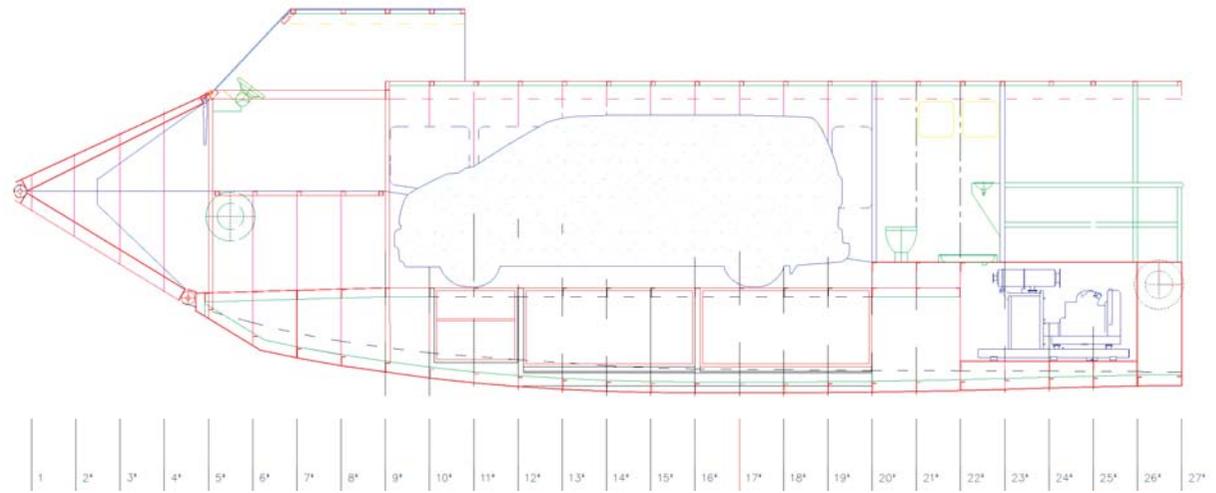
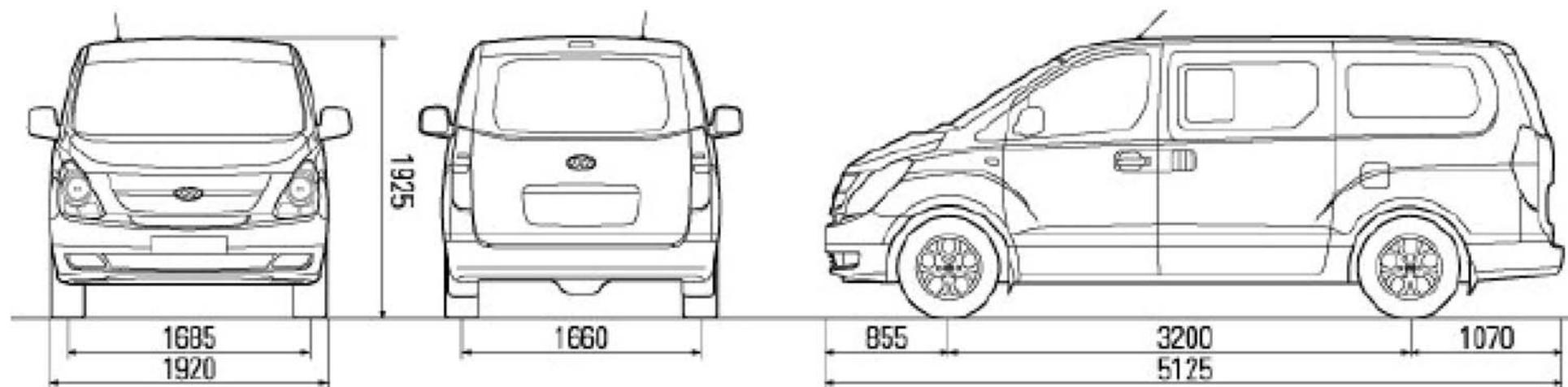


Figura 162. www.hyundai-h1.com.ar • <http://www.motorspain.com>

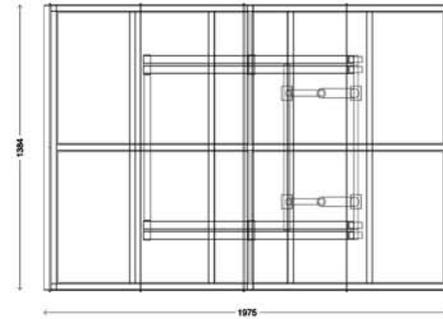
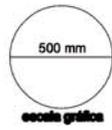


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS*

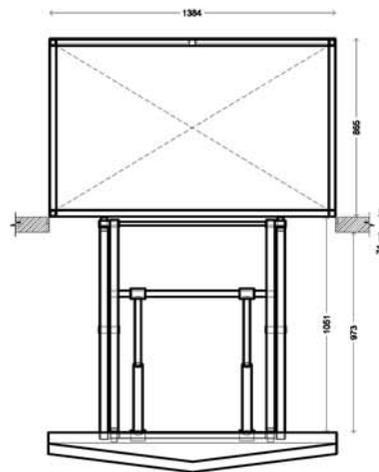
(*) Datos de fábrica sujetos a cambios sin previo aviso.

MOTOR	2.5 Turbo Diesel Intercooler de 4 cilindros en línea	
Cilindrada (cc)	2476	
Diámetro y Carrera (mm)	91.1 x 95	
Máxima Potencia ps / rpm	100 @ 3800	
Máximo Torque Kgm / h	22,6 @ 2000	
Mínimo Radio de Giro (m)	5,6	
PESOS Y CAPACIDADES		
Peso en orden de marcha	2263 / 2249 Kg	
Peso máximo	3120 Kg	
Capacidad del Tanque de Combustible (Lts)	75	
TRANSMISIÓN		
Caja de velocidades	Manual de 5 velocidades (5ta con sobre-marcha) y marcha atrás	Automática 4 velocidades (4ta con sobre-marcha) y marcha atrás
Tracción	Trasera	
FRENOS (Asistido)		
Delanteros	Discos Ventilados	
Traseros	(G543) Campana auto ajustable / (G544) Discos sólidos	
NEUMÁTICOS		
Neumáticos delanteros / traseros	215 / 70 R 16C	
SUSPENSIÓN		
Delantera y trasera	Delantera: Tipo independiente con barra de torsión y amortiguadores a gas Trasera: Resortes, 5 articulaciones con amortiguadores a gas	

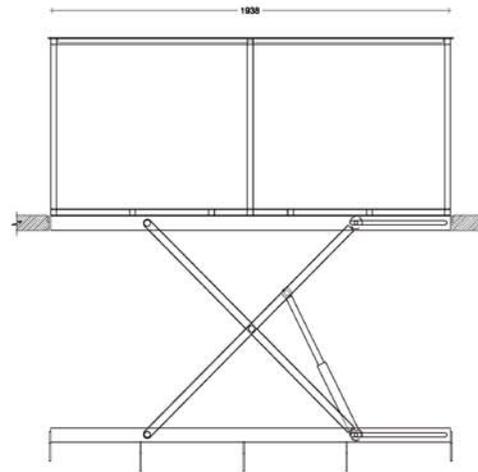
Planos bodega tijera de accionamiento hidráulico



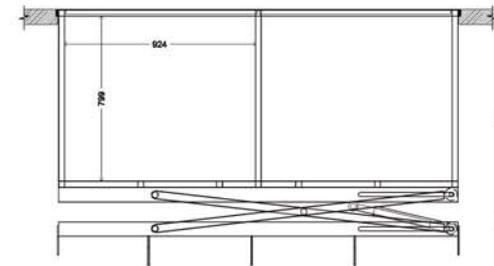
PLANTA BODEGA POPA



ELEVACION FRONTAL

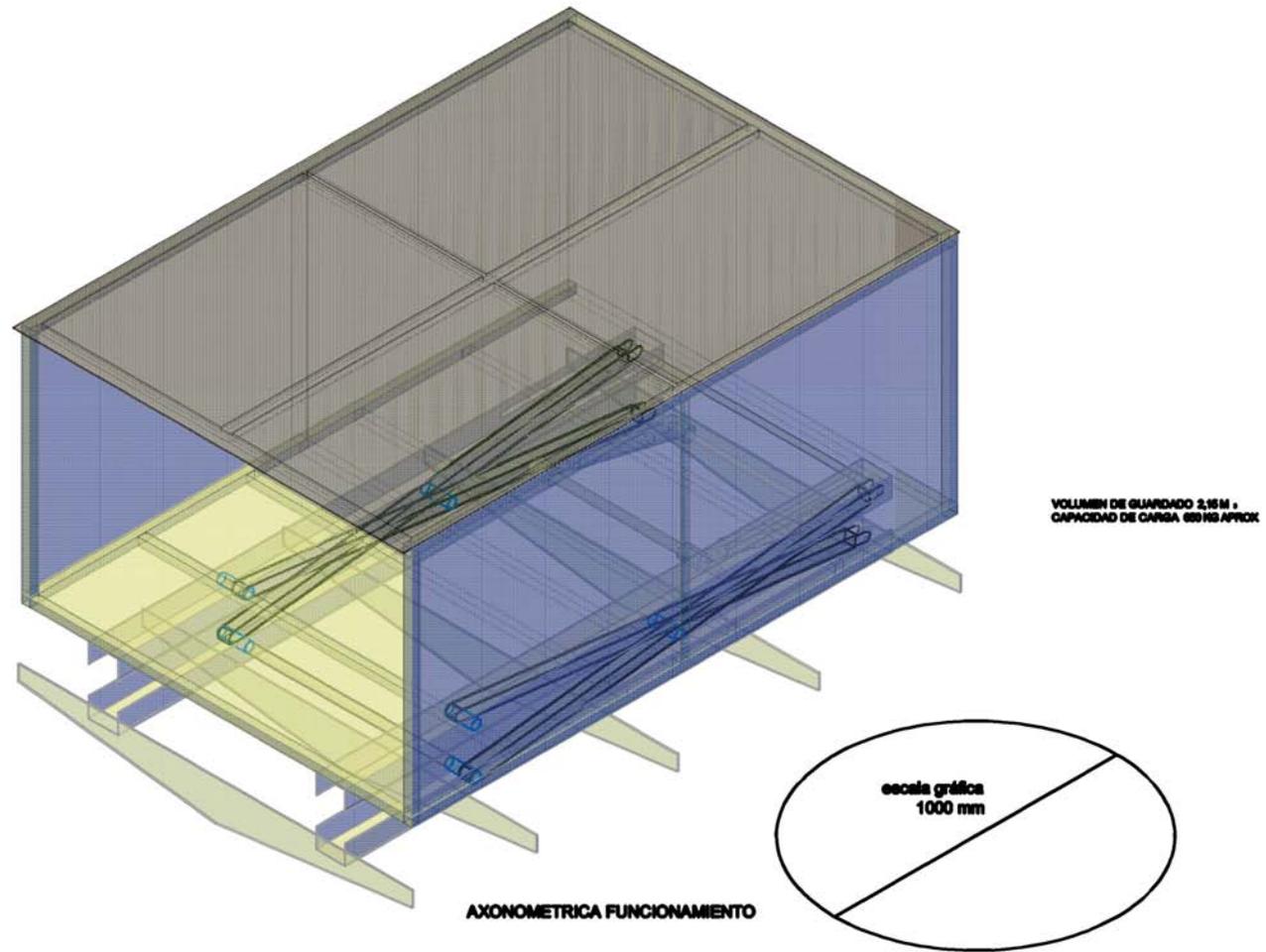


ELEVACION LATERAL - TIJERA DESPLEGADA

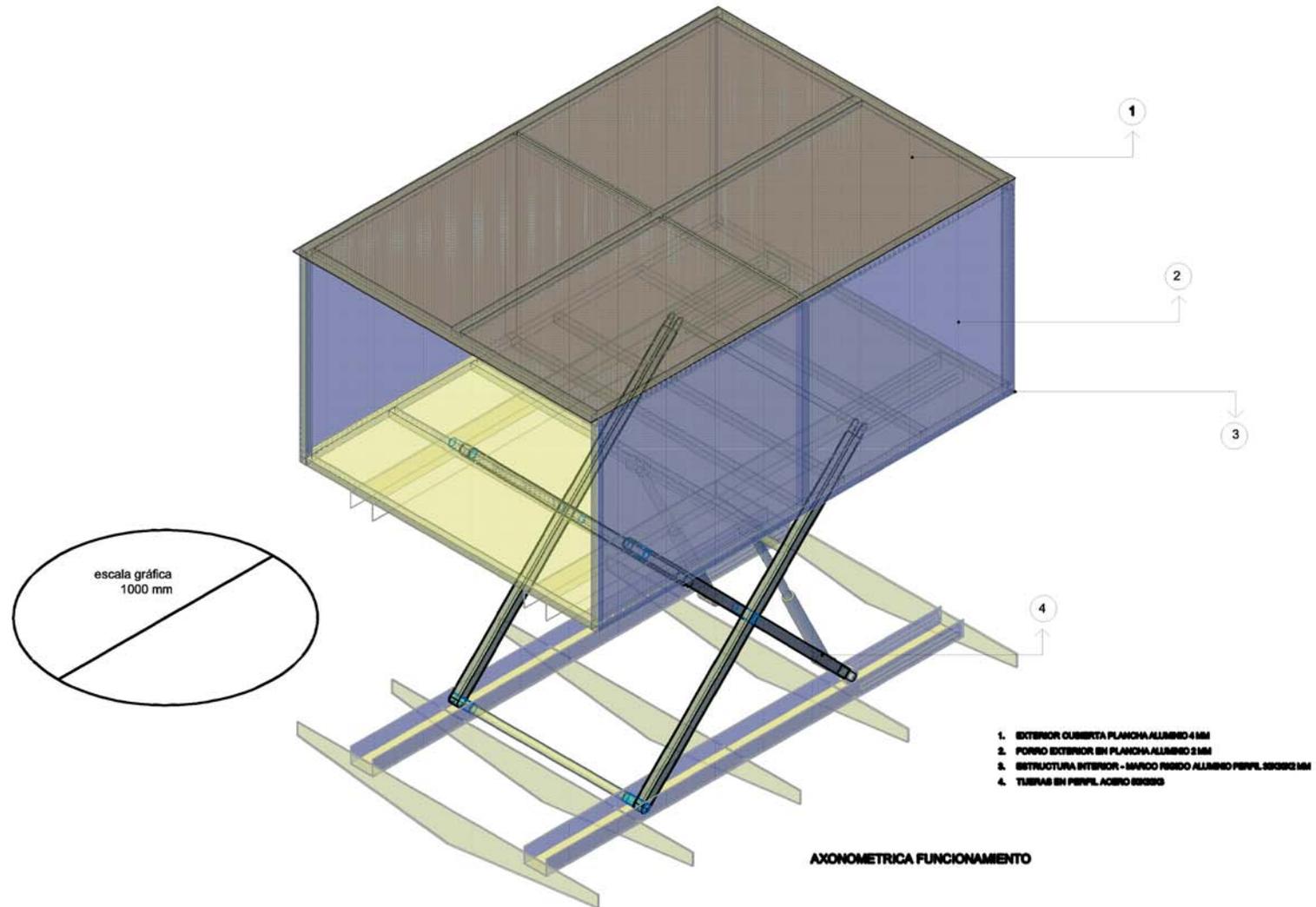


ELEVACION LATERAL - TIJERA PLEGADA

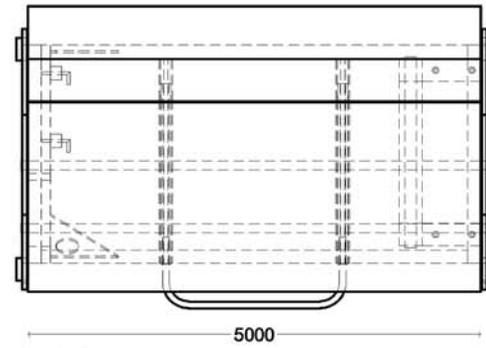
Axonométrica bodega tijera - posición plegada bajo cubierta



Axonométrica bodega tijera - posición elevada sobre cubierta

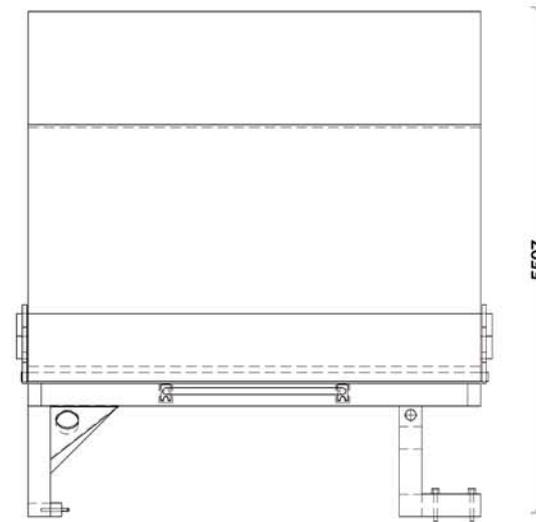


Planos asiento pasajeros

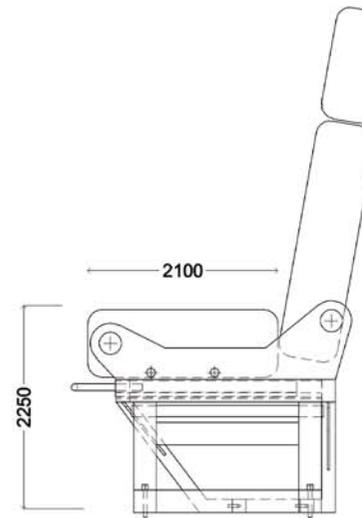


PLANTA

500 mm



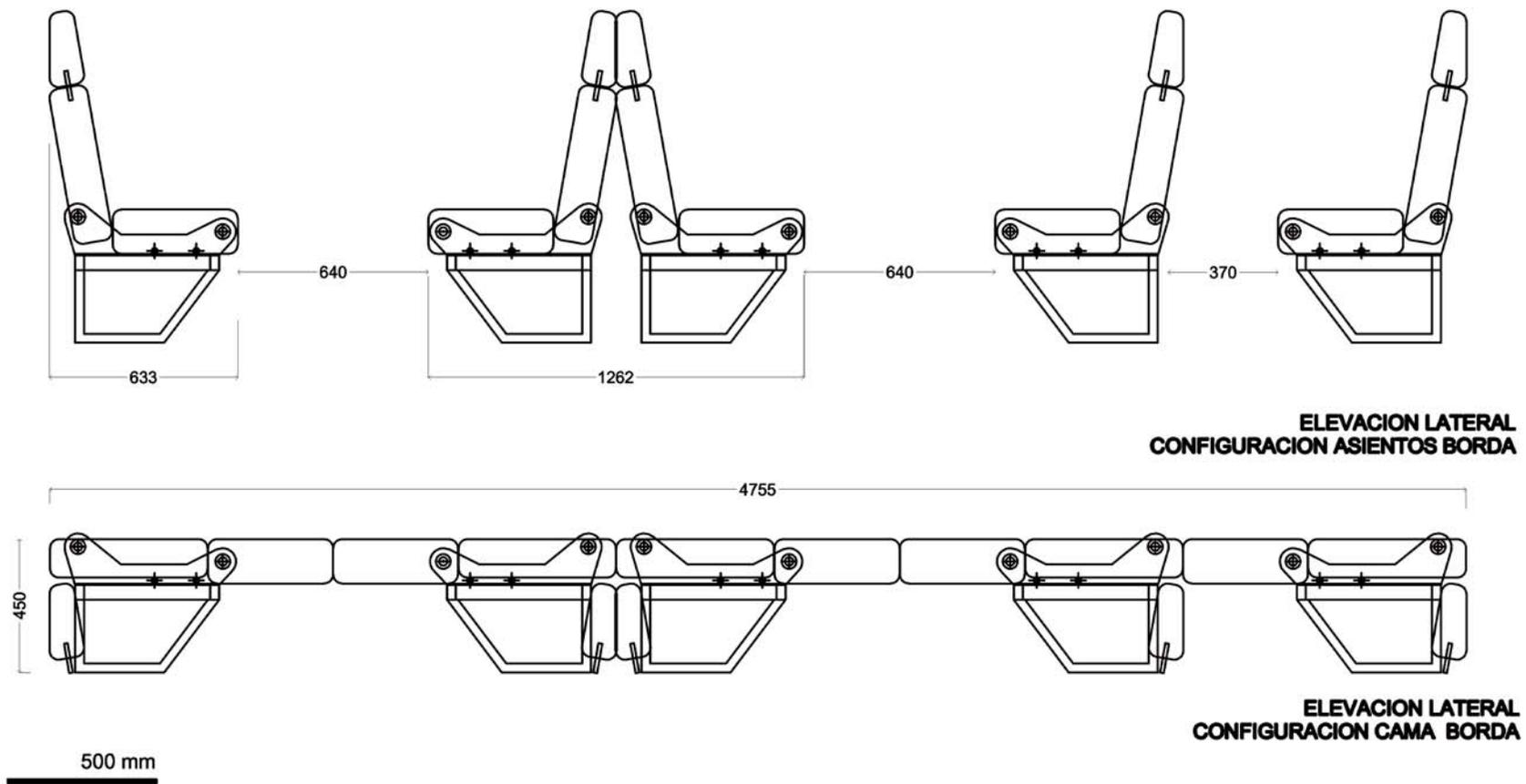
ELEVACION FRONTAL



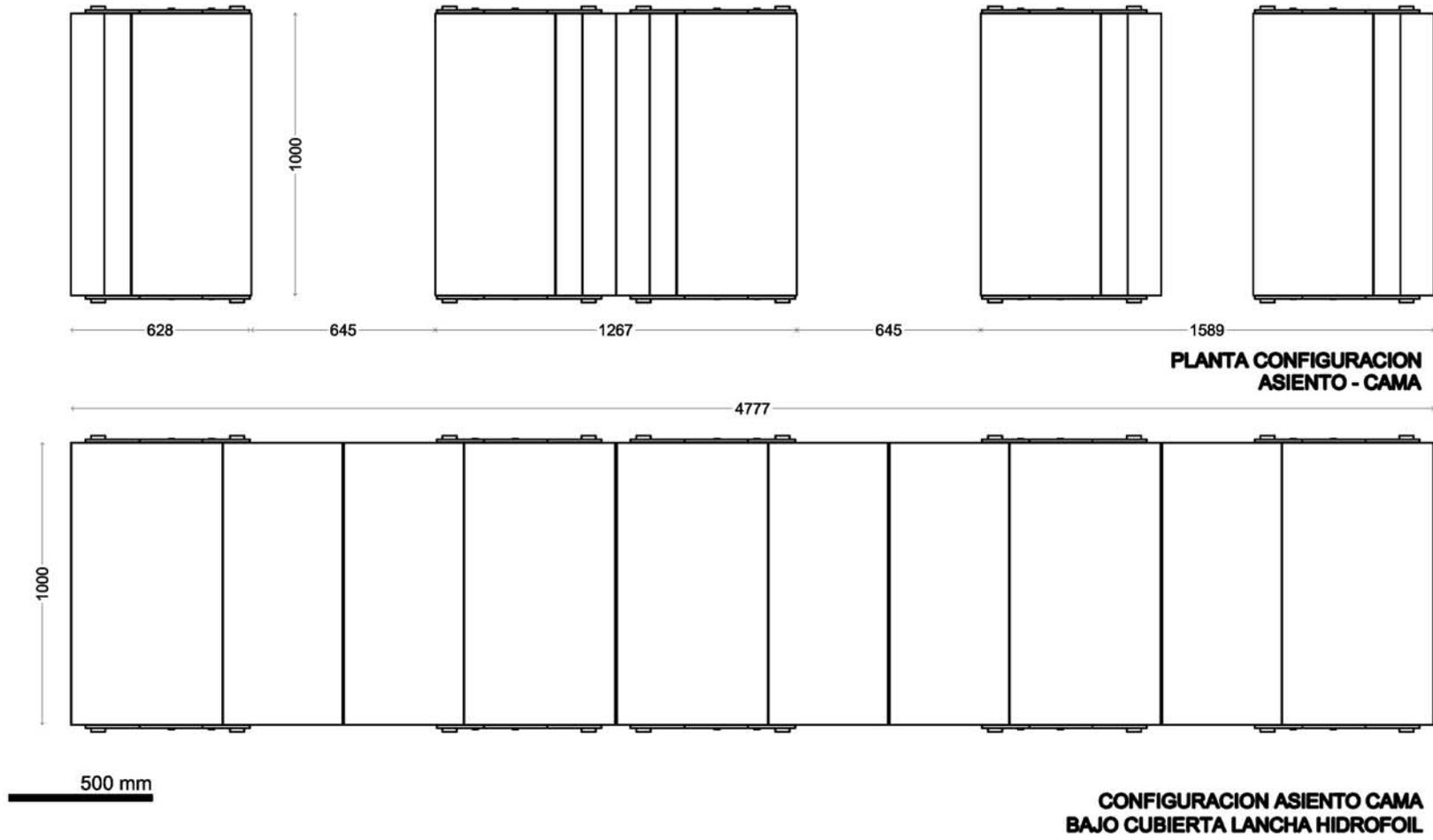
ELEVACION LATERAL

**UNIDAD ASIENTO CAMA DE ACCIONAMIENTO MECANICO
BAJO CUBIERTA LANCHA HIDROFOIL**

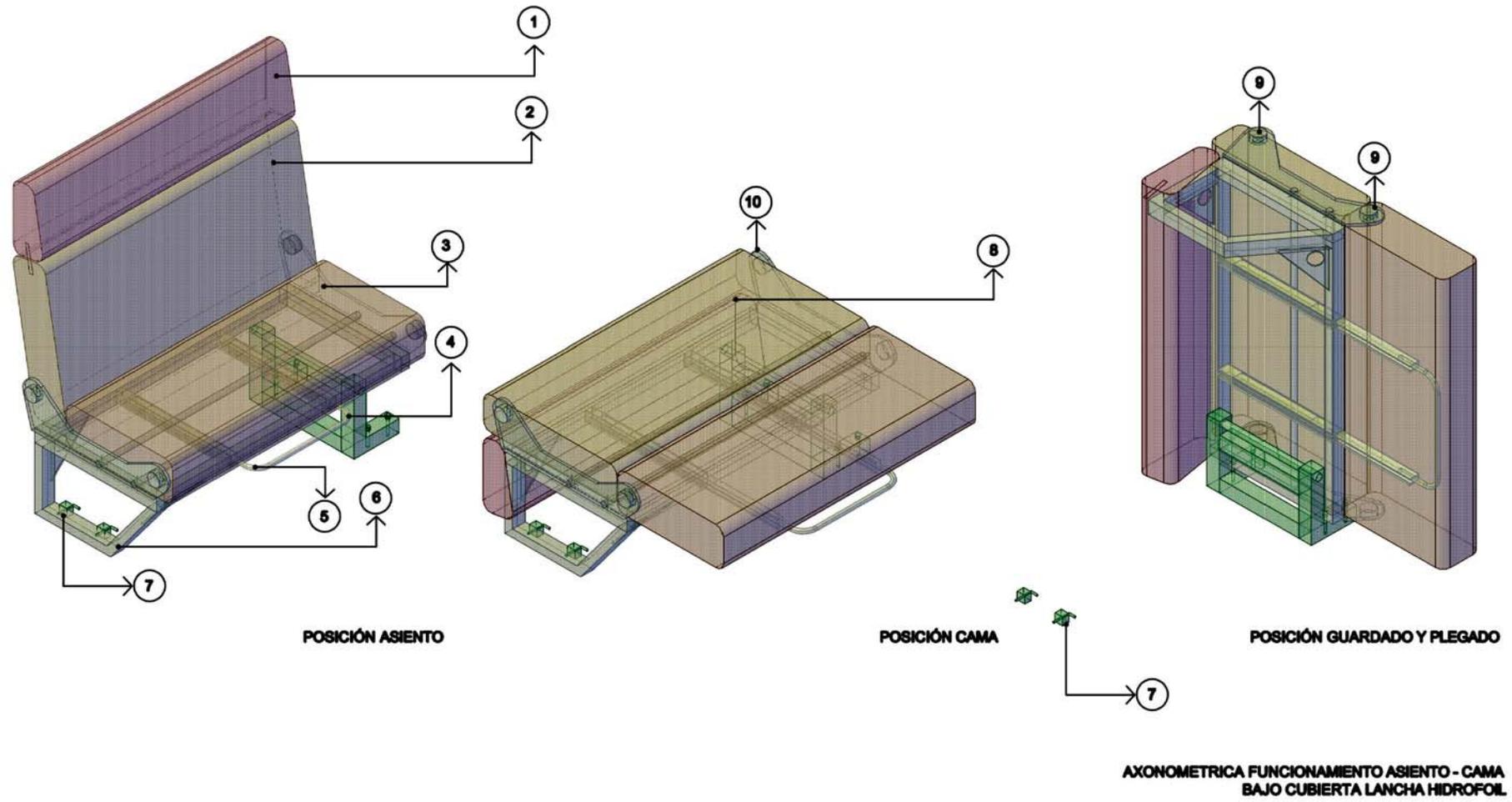
Planos elevaciones asientos-cama



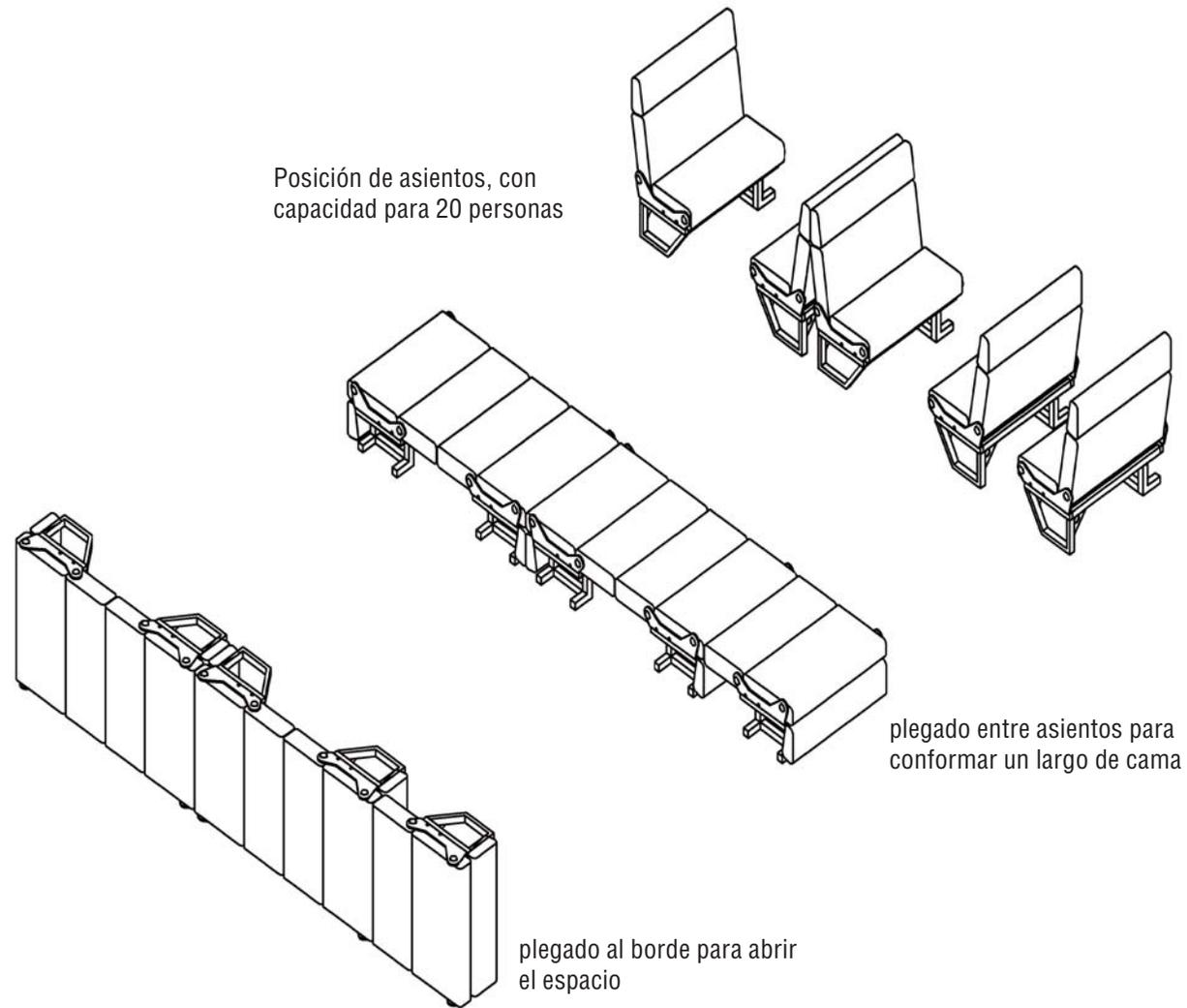
Planos planta asientos posición cama



Axonométrica partes asiento-cama



Axonométrica configuraciones asiento cama



Piezas de asiento

1. Cabecera desmontable
2. Respaldo placa terciado acolchado
3. Asiento placa terciado acolchado
4. Soporte a piso cubierta, perfil 40x40x2 apernado
5. Barra riel de apoyo
6. Estructura metálica soporte
7. Bridas de sujeción a cubierta
8. Respaldo acolchado
9. Eje de giro de piezas pivotantes
10. Estructura metálica 2 mm, soporte de ejes

Axonométrica configuraciones de la planta del mamparo de pasajeros

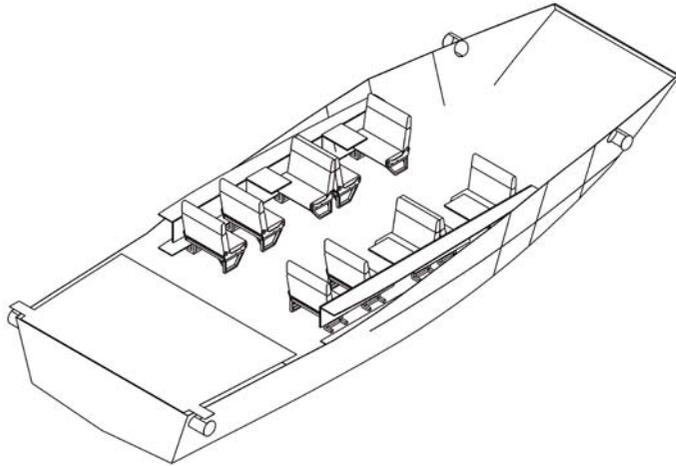


Figura 163. Configuración de asientos desplegados

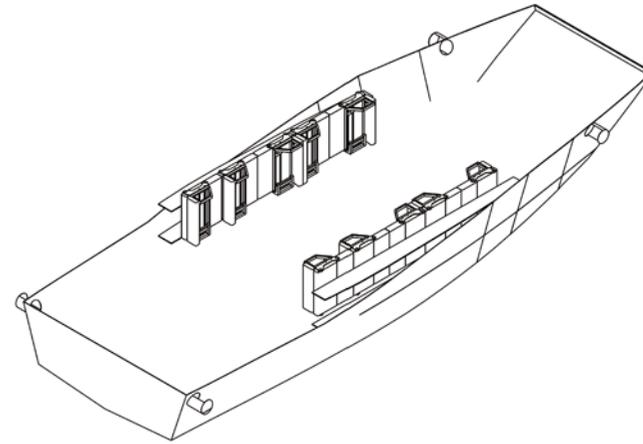


Figura 165. Configuración de asientos plegados a la borda. Despeje de la planta libre

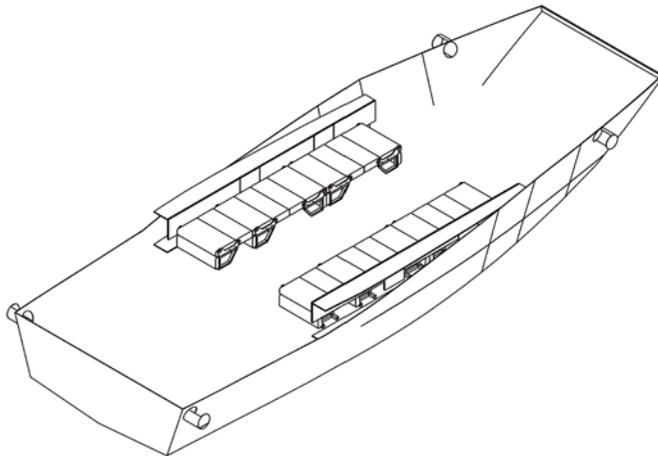
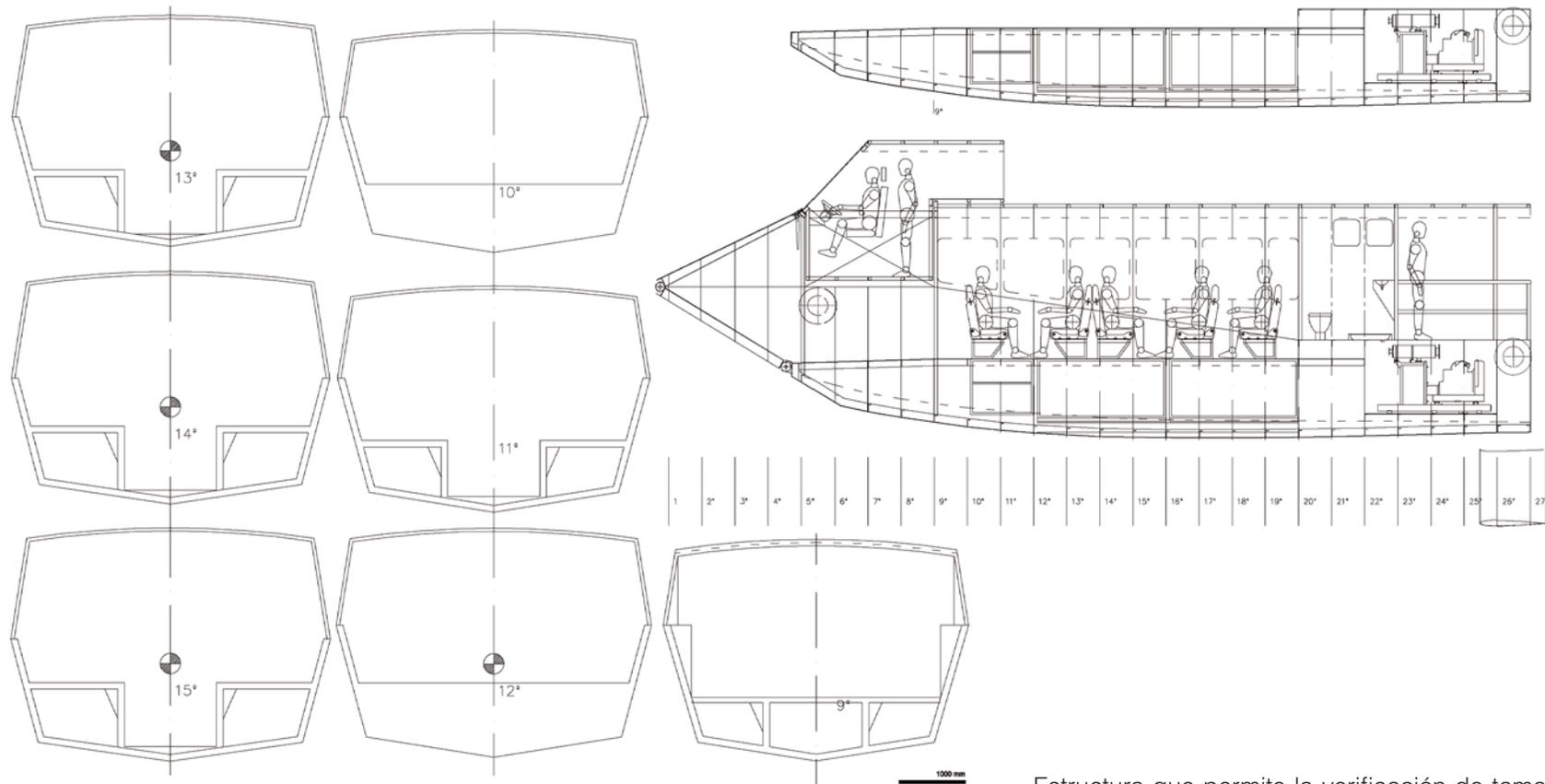


Figura 164. Configuración de asientos en posición de cama

Las configuraciones responden a los usos de la embarcación. La posibilidad de generar el espacio libre central en la planta, permitiendo cargar un vehículo o carga. Los otros usos quedan por definir por parte de la comunidad.

La embarcación como lancha de emergencia da cabida al traslado de cuatro personas o dos en las camas de popa. No se considera como lancha ambulancia, sino, como embarcación de asistencia, por lo tanto los usos quedan abiertos a las posibilidades que se generen en el espacio y el equipamiento de la embarcación.

Corte de estructuras de cuadernas



Estructura que permite la verificación de tamaños y espesores de aluminio. Refuerzos para las zonas de mayor tráfico y de mayor solicitud de peso.

Maqueta escala 1:15

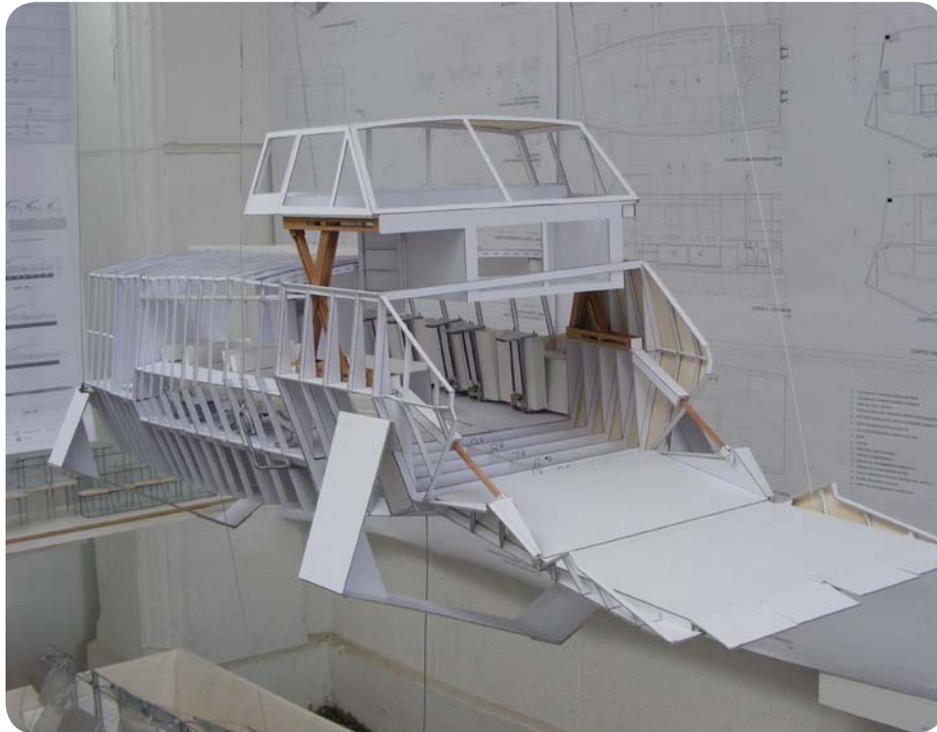


Figura 166. Maqueta escala 1:15, III semestre Julio 2010.



Figura 167. Vista estructura estribor



Figura 168. Tapas de popa, lugar de motores

Maqueta escala 1:15

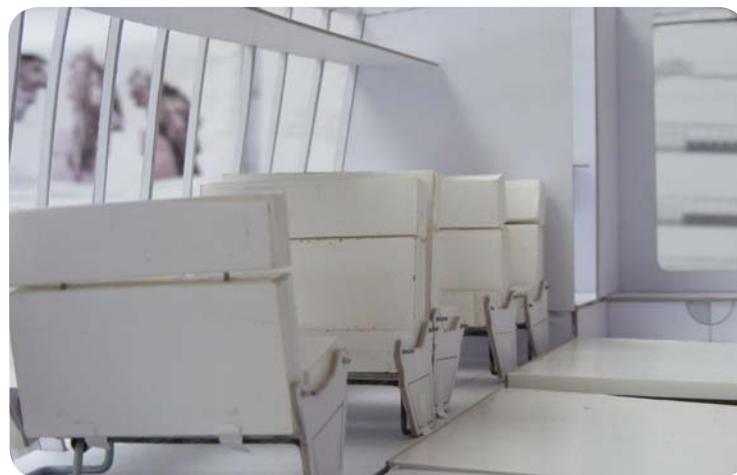


Figura 169. Asientos de estribor



Figura 171. Asientos de babor plegados al borde



Figura 170. Bodegas interiores sobre cubierta de pasajeros



Figura 172. Relación de alturas levantamiento de bodega

Maqueta escala 1:15



Figura 173. Asientos interiores y altura de ventana



Figura 175. Pasillo lateral al levantar bodega



Figura 174. Posición de camas

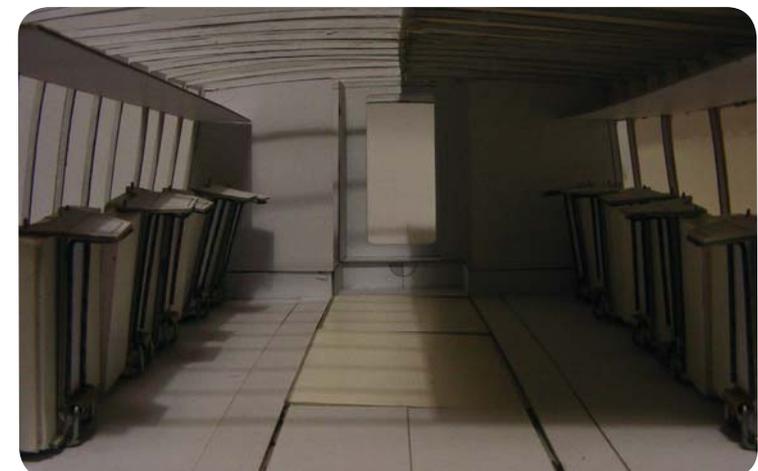


Figura 176. Planta libre en el mamparo de pasajeros

RESULTADOS

a. Planimetría 2D

Se obtiene la distribución de los mamparos de bajo cubierta, la utilización del tipo de perfil de aluminio y espesores recomendados. Constatados por los ingenieros navales de la empresa SITECNA.

b. Planimetría 3D

Se obtiene un nuevo volumen para la superestructura y el nuevo cálculo del peso total, con estos datos obtenemos valores más acotados para el cuadro de carga y las nuevas curvas de estabilidad de la embarcación.

c. Verificación del tamaño interior para transporte de pequeñas máquinas de trabajo y vehículos menores.

d. Cuadro de carga

Se obtiene el centro de gravedad (corregido) KG de 1,29 m y LCG de 5,95 m. según el cuadro de carga el desplazamiento es de 13.36 ton., a máxima carga, considerando el transporte de un vehículo y los perfiles plegados.

X. CONCLUSIONES

PRUEBAS DEL MODELO

La incorporación de un programa de medición tipo Excel. Con las formulas del análisis dimensional y semejanza dinámica, permite obtener resultados concretos en la misma prueba ,consiguiendo una interpretación real de la prueba. Con esta herramienta es posible realizar una serie de pruebas para obtener un promedio de potencia y velocidades, viendo las diferencias in-situ.

En los resultados de las pruebas de arrastre hidrodinámico del sistema de contrapesos, se desarrolla una potencia de 164,23 HP a 5 Nudos de velocidad. Al emerger la potencia alcanza los 388 HP y una velocidad de 20,12 Nudos. Resultados que dependen de las variables , peso del modelo,kg de peso en el arrastre,ángulos de ataque de los perfiles, entre otras.

Cabe señalar que para medir la resistencia del casco en el modelo (previo al vuelo), es necesario considerar un tiempo mayor (mayor a 1,7 seg) al tomado en las recientes pruebas, en un recorrido más largo. Con esos resultados es posible obtener un promedio de velocidad y resistencia más cercanos a la realidad.

Los ángulos de ataque para las pruebas finales corresponden a 1° en proa y 0° en popa, mejorando la velocidad y el tiempo de sustentación.

En las pruebas hidrodinámicas estamos midiendo al mismo tiempo la resistencia del agua y la resistencia del viento. No sabemos cuanto corresponde al aire y cuanto corresponde al agua. En las mediciones de arrastre en un canal solo se considera el agua, no el aire. De allí que solo se coloca el casco, no la superestructura. Por tratarse de un modelo hidrofoil, para futuras pruebas se debería incluir al modelo la superestructura para verificar el roce del viento.

Hipótesis: en las pruebas realizadas el viento ha experimentado un flujo turbulento, luego mayor roce, al no ser una forma aerodinámica completa. Por tanto nuestras mediciones han carecido de exactitud. Los próximos modelos debieran incluir la superestructura de la embarcación.

Realizar dos pruebas de arrastre del casco con el mismo peso:

- a. Sin hidrofoils, para saber del comportamiento del casco
- b. Con hidrofoils

PESO DEL MODELO

El modelo esta con sobrepeso. Las pruebas que se han hecho hasta el momento, son para un prototipo muy pesado (sobre 18 ton). El modelo debe ser: Peso del prototipo/ escala³

Luego los pasos son:

- El sistema de coordenadas sacarlo y fijar las alas al casco. Disminución de 2,120 KG.
- Reemplazar la cápsula estanca, por una cápsula plástica del dinamómetro. Disminución 1,9 Kg

Se hace necesaria una balanza única para comprobar los pesos del modelo, ya que entre pruebas aparecen diferencias para una misma medida. Se debe incorporar la variante peso del modelo en la planilla de la pruebas.

PESO PROTOTIPO

El peso total del prototipo se debe re-calcular una vez precisada la forma final de la embarcación. Los cambios en la forma y la estructura , como también los componentes repercuten directamente en el peso y esto para una embarcación hidrofoil es demasiado importante ya que la potencia del motor romper la resistencia del agua y además lograr y mantener la sustentabilidad.

HABITABILIDAD

El programa de habitabilidad queda a disposición de los servicios que prestará la lancha de servicios. Las partidas desarrolladas permiten dar lugar a la planta libre en el mamparo de pasajeros y la posibilidad de carga, tanto para un vehículo menor, como para la carga de los pasajeros.

Las posibilidades de uso de la embarcación responde a algunas de las variables propuestas, pero, cada una de ellas es en sí mismo un proyecto de diseño y desarrollo independiente. Por lo que el cálculo de las estructuras y los detalles constructivos de las proposiciones asiento-cama y bodegas quedan abiertas para finalizar.

Según el cuadro de carga el desplazamiento es de 13.4 ton. (nuevo prototipo, del 2º semestre), a máxima carga, considerando el transporte de un vehículo y los perfiles plegados.

XI. BIBLIOGRAFÍAS

FUNDAMENTO TEÓRICO

Fundamentos de la Escuela de Arquitectura.

Autor: Cruz, Alberto, Iommi, Godofredo y Sanchez, Jorge
Año: 1971
Valparaíso. Ediciones Graficas EA.

Amereida

Autor: Varios, Autores.
Año:1967
Editorial Cooperativa Lambda. Santiago.

Amereida II

Autor: Varios autores
Año:1986
Taller de Investigaciones Gráficas, Escuela de Ar-quitectura UCV. Viña del Mar.1986.

Aysén carta del mar nuevo.

Autor: Ignacio Balcells Eyquem.
1988
Pesquera Friosur. Puerto Chacabuco, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo - Chile.

Para un punto de Vista Latinoamericano del Océano Pacífico

Autor: Escuela de Arquitectura UCV
Año:1971
Artículo de revista de Divulgación
Editorial: Centro de Estudios del Pacífico
Primera edición
Valparaíso
Paginas 7 a 27

Maritorio de los archipiélagos de la Patagonia Occidental.

Año:1970
Autor: Jorge Sánchez
Ediciones Graficas, Valparaíso.

Embarcación Amereida y la épica de fundar el mar patagónico

Año: 2005
Autor: Boris Ivelic K.
Escuela e Arquitectura y diseño PUCV
Taller de ediciones e.(ad)

Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores chilenas, Puerto Mont a Cabo de Hornos

Año:2006
Autor: Nelson Silva/Sergio Palma

Comité oceanográfico Nacional

San Ignacio del Huinay

Año: 2010
Autor: Fundación San Ignacio del Huinay
Enersis – Endesa

Yaghans,explorers and settlers: 10.000 years of southern

Tierra del Fuego Archipiélago history / The Museum Permanent Exhibit

Script

Año:2008
Matín Gusinde Antropological Museum – Puerto Williams -Chile

Navegando en tierra firme, notas sobre carpintería

Año:2007
Autor: Carmín Rodríguez

<http://es.wikipedia.org/wiki/Patagonia>

<http://www.fundacionhuinay.cl/comaue.html>

<http://www.conectividadparapalena.cl/>

<http://www.scielo.cl/scielo.php> (anales del instituto de la Patagonia)

Culturas tradicionales- Patagonia

Fin de un Mundo – los Selkman de tierra del fuego

Año: 2002

Autor: Anne Chapman

Taller experimental cuerpos pintados

Hombres primitivos en la tierra del fuego: (de investigador a compañero de tribu)

Año: 1951

Autor: Martín Gusinde ;

ed. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, 1951.

Colección Biblioteca Nacional

Carpeta de Técnica de Diseño Yate crucero Haddork (habitáculo)

Año: 1991.

Autor: Santiago Vera

Biblioteca Escuela de Arquitectura y Diseño, Valparaíso

La mecanización toma el mando

Año: 1948

Autor: Sigfried Giedion

Revista ARQ N° 29 Embarcación para el mar interior de Aysén, pag 40 a 47

Año: 1995

Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios urbanos PUC

Revista ARQ N° 49 Diseño en Chile, Embarcación para las travesías a la Patagonia occidental ,pag 30 a 35

Año: 2001

Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios urbanos PUC

Peculiaridades –Cualidades intrínsecas de los objetos

Carpeta de titulo para optar al titulo de Diseñador Industrial

Año:

Autor: Sebastian Gamboa

Ediciones gráficas EA, Valparaíso. Biblioteca Escuela de arquitectura y Diseños

FUNDAMENTO CREATIVO

La observación arquitectónica – La periferia efímera de Valparaíso

Tesis doctoral

Año: 2008

Autor: Mauricio Fuentes Riffo

Departamento de proyectos arquitectónicos. Escuela Técnica superior de Arquitectura de Barcelona

Fundamentos de la Escuela de Arquitectura.

Autor: Cruz, Alberto, Iommi, Godofredo y Sanchez, Jorge

Año: 1971

Valparaíso. Ediciones Graficas EA.

Amereida

Autor: varios, Autores.

Año: 1967

Editorial Cooperativa Lambda. Santiago.

Amereida II

Autor: varios autores

Año: 1986

Taller de Investigaciones Gráficas, Escuela de Ar-quitectura UCV. Viña del Mar.

1986.

Aysén carta del mar nuevo.

Ignacio Balcells Eyquem.

1988

Pesquera Friosur. Puerto Chacabuco, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo - Chile

FUNDAMENTO TÉCNICO

Análisis Dimensional y semejanza dinámica en embarcaciones

Documentos y archivos hidrodinámica

Autor: Profesor, Ramiro Mège

Publicación Escuela de Ingeniería mecánica PUCV

Enciclopedia Salvat de la técnica

Como funciona un Dinamómetro, pág 89

Año:1980

Salvat editores S.A. España.

<http://www.construmatica.com/construpedia/>

<http://bdigital.eafit.edu.co/bdigital/PROYECTO/P671.35G283D/marcoTeorico.pdf> pag 16 -17

Catálogo de productos VETO

www.veto.cl

instrumentos de medición

Catálogo de productos AQUAMARKET

www.aquamarket.cl

dinamómetros

Catálogo de productos MECMESIN

www.mecmesin.com

Línea dinamómetros bluetooth

Guía de soldadura con aluminio

<http://www.lincolnkd.com>

Artículo publicado en la revista Welding Design and Fabrication

Diseño y construcción de un elevador electrohidráulico tipo tijera de baja altura para vehículos de hasta 2 toneladas de peso.

Año:2010

Autor:Luis tarco Alvarez-Oscar Villavicencio Salazar

Proyecto de grado-Ingeniería automotriz-Escuela Politécnica del ejercito ESPE –LATACUNGA (Tesis online)

ANEXO

Manual de usuario

Perfilador de Fuerza / Velocidad Angular LABSEI-108

Laboratorio de Sistemas Electrónicos e Instrumentación

Escuela de Ingeniería Eléctrica

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

www.labsei.ucv.cl



Laboratorio de Sistemas Electrónicos e Instrumentación
Escuela de Ingeniería Eléctrica
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
www.labsei.ucv.cl

Perfilador de Fuerza / Velocidad Angular LABSEI-108

Manual de Usuario

Revisión v1.0a

Para la Escuela de Arquitectura y Diseño
Magíster Diseño Náutico y Marítimo
Profesor Boris Ivelic K.



Desarrollado por
Profesor Asistente Daniel Yunge S.
Revisor Profesor Juan Vignolo B.
Laboratorio de Sistemas Electrónicos e Instrumentación LABSEI
Escuela de Ingeniería Eléctrica

Enero de 2011

Índice

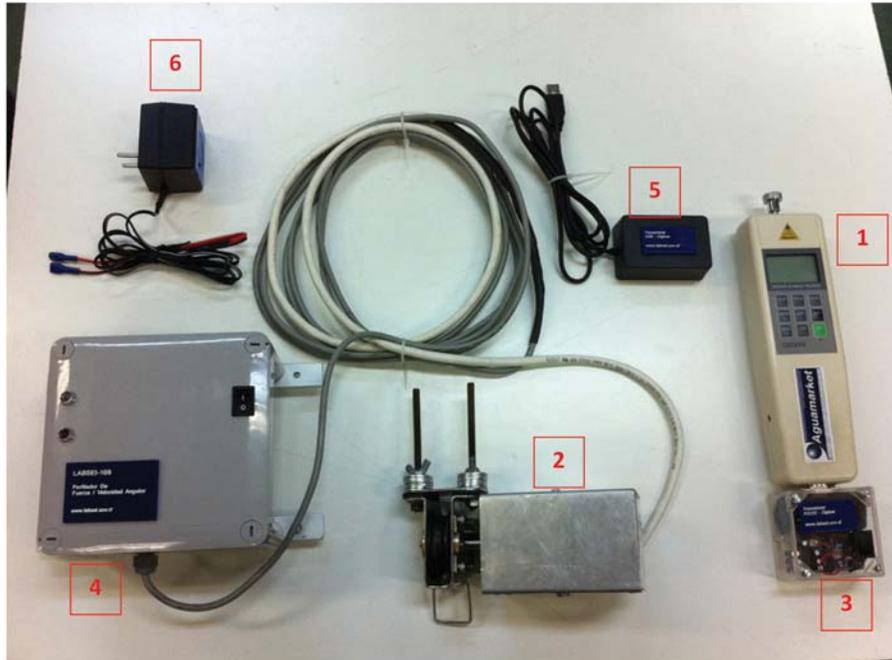
1. Introducción	3
2. Componentes	4
3. Baterías	5
4. Instalación del Hardware	6
5. Preparación del Hardware antes de realizar un ensayo	7
6. Instalación del Software	8
7. Software de monitoreo y registro de datos	9
8. Preparación del Software antes de realizar un ensayo	11

1. Introducción

El perfilador de Fuerza / Velocidad Angular LABSEI-108 es un sistema electrónico de medición inalámbrica de velocidad y resistencia de embarcaciones a escala reducida, diseñado en el Laboratorio de Sistemas Electrónicos e Instrumentación LABSEI (www.labsei.ucv.cl) para el Magíster de Diseño Náutico y Marítimo de la Escuela de Arquitectura de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

2. Componentes

El sistema consta de los siguientes componentes mostrados a continuación:



1. Dinamómetro electrónico para 50N marca Handpi modelo HP-50
2. Sensor de velocidad con estructura metálica
3. Módulo de comunicación inalámbrico para dinamómetro electrónico
4. Módulo de medición, cálculo y transmisión de datos de velocidad
5. Módulo USB de recepción de datos inalámbricos
6. Cargador de Batería de Plomo del módulo de velocidad

3. Baterías

Antes de utilizar el sistema, asegúrese de cargar la batería de plomo (12V, 1.2Ah) que utiliza el módulo de medición de velocidad (4), empleando el cargador incluido (6), por lo menos durante **10 horas**. La conexión del cargador se realiza conectando el cable rojo del cargador al terminal rojo (positivo) de la batería. El cable negro se conecta con el respectivo conector negro (negativo) de la batería de plomo.

El dinamómetro electrónico (1) debe ser cargado por medio del cargador suministrado por el fabricante por un tiempo entre **24 y 48 horas**.

El módulo de comunicación para el dinamómetro (3) requiere una batería de 9V alcalina o recargable, la cual tiene una duración superior a 15 horas.

El módulo USB de recepción no requiere baterías debido a que éste se alimenta desde el puerto USB.

4. Instalación del Hardware

El sensor de velocidad (2) tiene nivel de estanqueidad IP65 en carcasa e IP64 en rodamiento, por lo que no soporta sumersión en agua. Para prolongar la vida útil del sistema, se recomienda instalar una polea o elemento que manipule el cabo previo a la polea del sensor, para evitar la exposición del sensor al agua proveniente por el cabo. Para evitar la corrosión, recuerde secar todas las piezas del sistema cuando lo almacene en su maletín.

El módulo de medición (4), debe montarse idealmente en un lugar que se encuentre un metro mínimo por encima del suelo, para así mejorar el alcance de comunicación con el módulo USB receptor de datos. La conexión de la batería de plomo se realiza con el cable ROJO al terminal rojo de la batería, y el cable negro al terminal negro de ésta. El sistema cuenta con protección en caso de polarización incorrecta, en cuyo caso el sistema no se energizará, evitando así el daño de la unidad electrónica.

ANEXO

Una vez conectada la batería, verifique su funcionamiento activando el interruptor presente en el panel frontal, el cual deberá encender un indicador azul de forma continua. Un indicador rojo se encenderá intermitente o continuamente avisando la tensión de la batería según la Tabla 1. En caso de no encender algún indicador, verifique la conexión del cable a la batería, su polaridad (rojo con positivo, negro con negativo) y verifique que el fusible incorporado (200mA) no se encuentre cortado.

Tabla 1. Secuencia de piloto rojo según tensión de batería

Indicador Rojo	Tensión de batería
Tres parpadeos	$V_{bat} > 12.3V$
Dos parpadeos	$11.6V < V_{bat} < 12.3V$
Un parpadeo	$11.0V < V_{bat} < 11.6V$
Siempre encendido	$V_{bat} < 11.0V$

Tanto el dinamómetro como su módulo de comunicación inalámbrica carecen de impermeabilidad, por lo que se recomienda proteger estos elementos durante su utilización dentro de un tubo o caja estanca.

5. Preparación del Hardware antes de realizar un ensayo

Para realizar una medición, asegúrese de seguir los siguientes pasos:

- Instale el sistema electrónico en el sistema de tracción siguiendo las recomendaciones de la sección "Instalación del Hardware".
- Conecte la batería de plomo al módulo de medición de velocidad.
- Conecte la batería de 9V al módulo de comunicación inalámbrico del dinamómetro.
- Conecte el módulo de comunicación inalámbrico del dinamómetro al conector DB9 del dinamómetro.
- Encienda el módulo de medición de velocidad con el interruptor. Un indicador azul deberá encender.
- Encienda el módulo de comunicación inalámbrico del dinamómetro con el interruptor. Un indicador azul deberá encender.
- Encienda el dinamómetro por medio del botón verde del panel frontal "On".
- Conecte el módulo USB de recepción de datos al PC.



Batería de plomo ácido conectada (derecha). Porta fusible (izquierda).

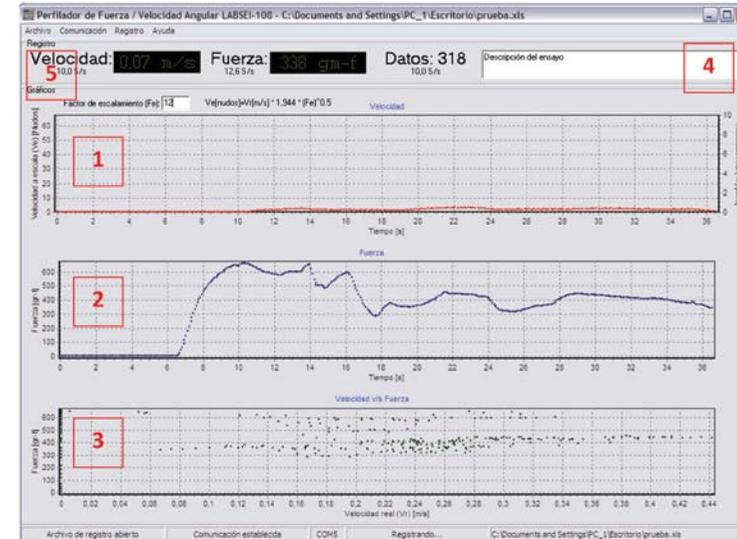
6. Instalación del Software

Para comenzar la operación del sistema, se debe instalar previamente los controladores (drivers) del módulo USB de recepción de datos. Para esto, conecte el módulo USB al PC, y conecte el pendrive USB incluido en el sistema. Cuando el PC reconozca la presencia de un dispositivo nuevo y consulte por los controladores, indique la ruta de la carpeta "Drivers" presente en el pendrive.

El software de procesamiento consta de un archivo ejecutable (labsei108.exe) que no requiere de un instalador, por lo que puede ser ejecutado desde el mismo pendrive suministrado, o copiado de forma manual al PC para luego ejecutarlo desde el disco duro.

7. Software de monitoreo y registro de datos

Para generar el perfil de resistencia/velocidad de la embarcación a escala reducida se ha diseñado un software cuya principal función es vincular un dato instantáneo de fuerza con uno de velocidad y registrarlo en una tabla con formato Excel. Además, el software incluye la capacidad de registrar las señales de fuerza y velocidad en gráficos en función del tiempo, y crear un gráfico de fuerza/velocidad para poder observar el perfil de resistencia de la embarcación.



Software de registro y visualización de datos de fuerza y velocidad

1. Gráfico de velocidad en el tiempo
2. Gráfico de fuerza en el tiempo
3. Gráfico de fuerza vs velocidad
4. Cuadro con descripción del ensayo
5. Datos instantáneos de fuerza y velocidad

El software posee 4 menús: Archivo, Comunicación, Registro e Información.

La sección "Archivo" del menú hace referencia al almacenamiento de datos. En este menú se encuentran las siguientes opciones:

- Nuevo Archivo: Creo el archivo donde se almacenarán los datos del ensayo. Se crea un archivo *.xls con los datos y uno *.txt con la descripción del ensayo.
- Guardar: Guarda los últimos datos adquiridos al archivo creado. El software guarda los datos nuevos automáticamente cada 10 segundos.
- Cerrar Archivo: Cierra el archivo para concluir el almacenamiento.
- Guardar Pantalla: Captura la pantalla del software y lo guarda en formato *.jpg.
- Salir: Cierra la aplicación.

En el menú Comunicación se encuentran las opciones para adquirir datos desde los instrumentos. Al establecer la comunicación solo se verán los datos instantáneos y estos aparecerán en el gráfico una vez iniciado el registro. Las opciones son las siguientes:

- Abrir: Abre el puerto de comunicaciones configurado para recibir datos desde el módulo USB de recepción.
- Cerrar: Cierra el puerto de comunicaciones para concluir la recepción de datos.
- Configurar: Configura el número de puerto COM a utilizar (Port: Com N), la velocidad de transferencia (Baud rate: 2400), la cantidad de bits de datos (Data bits: 8), la cantidad de bits de parada (Stop bits: 1), la paridad (Parity: None), y el control de flujo (Flow control: None)

El menú Registro se utiliza para iniciar y concluir el registro de un ensayo. Solo durante el registro se visualiza los datos en los gráficos. Las opciones son las siguientes:

- Iniciar: Inicia el registro de datos en el archivo creado.
- Terminar: Concluye el registro de datos en el archivo creado

Finalmente se encuentra el menú de información con datos del software, el link del laboratorio y una referencia a la escuela de Arquitectura y el magíster de diseño Náutico y Marítimo.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Tiempo[ms]	Velocidad[cm/s]	Fuerza[gr-f]					
2	78	0	0					
3	188	0	0					
4	266	0	0					
5	391	0	0					
6	484	0	0					
7	594	0	0					
8	672	0	0					
9	781	0	0					
10	906	0	0					
11	984	0	0					
12	1078	0	0					
13	1188	0	0					
14	1313	0	0					
15	1391	0	0					
16	1469	0	0					
17	1578	0	0					
18	1688	0	0					
19	1766	0	0					
20	1859	0	0					
21	1984	0	0					
22	2094	0	0					
23	2172	0	0					

Archivo Excel generado por el software

8. Preparación del Software antes de realizar un ensayo

Para realizar una medición, asegúrese de haber preparado el sistema según la sección del manual "Preparación del Hardware antes de realizar un ensayo". Luego siga los siguientes pasos:

- Ejecute el software de adquisición (labsei108.exe)
- En el menú Archivo, seleccione la opción "Nuevo Archivo"
- En el menú Comunicación, configuración, asegúrese que la configuración sea la siguiente: Baud rate: 2400, Data bits: 8, Stop bits: 1, Parity: None, Flow control: None. El número del puerto COM se puede observar después de conectar el módulo USB en el administrador de dispositivos (Botón derecho del Mouse sobre ícono de "Mi Pc",

Opción "Propiedades", tabulador "Hardware", botón "Administrador de dispositivos", Rama "Puertos Com y LPT", dispositivo "USB Serial Port").

- En el menú Comunicación, seleccione la opción "Conectar"
- En el menú Registro, seleccione la opción "Iniciar" para comenzar el almacenamiento en el archivo abierto y visualizar los datos en los gráficos.
- Para terminar el registro, seleccione en el menú "Registro" la opción "Terminar"
- Para guardar una captura de los gráficos, seleccione la opción "Guardar Pantalla" en el menú "Archivo"
- Antes de cerrar el archivo, puede adjuntar información del ensayo en el cuadro "Descripción del Ensayo".
- Para cerrar el archivo y limpiar los gráficos selecciones en el menú "Archivo" la opción "Cerrar Archivo". Antes de cerrar el software guarda automáticamente los últimos datos incluyendo la descripción del ensayo.

REPARACIONES AL MODELO



figura 177. Pegado de proa con resina



figura 178. Lijado del casco



figura 179. Lijado y sellado con masilla crema

Preparación del modelo para las pruebas. Esto se realiza a partir de la reutilización del casco de pruebas utilizado para pruebas geométricas en la maqueta escala 1:12. Todas las partes se reinstalaron y pegaron con resina.



figura 180. Lijado y sellado con masilla crema

TRABAJOS AL MODELO



figura 181.Casco fibrade vidrio modelo escala 1:12



figura 182.Pulido interior del modelo



figura 183.Pulido interior del modelo

Para quitarle peso al modelo , se bajo parte de la masa del casco.Con un esmeril angular se pulio por dentro y se rebajo uniformemente.Posteriormente se lijó la parte exterior del casco, para finalmete pintar con un blanco poliuretano.Se trata de disminuir el roce de la superficie.



figura 184. Pintura exterior poliuretano

CONSTRUCCIÓN DE MODELO EN ROUTER CNC

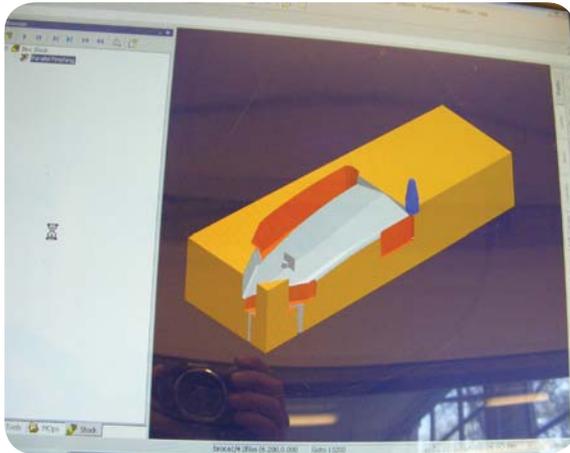


figura 185. Programa de traspaso para trabajar el bloque



figura 186. Router CNC , con poliestileno de 100 mm de espesor

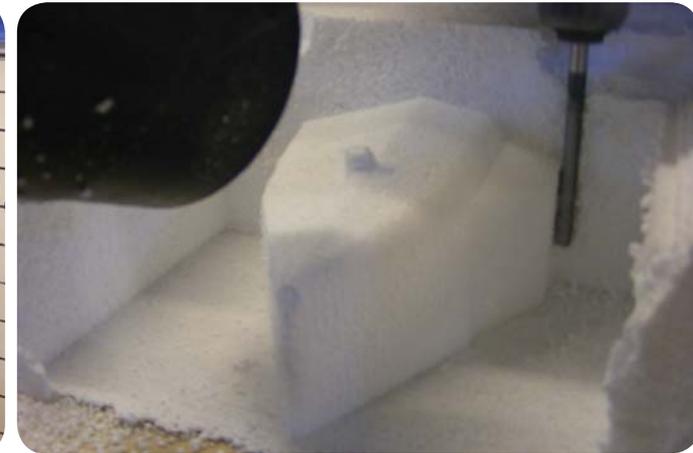


figura 187. .Ejecución Router

Se realizó un modelo a escala 1:32 con la superestructura incorporada. Esto para verificar la resistencia al viento en el tunel de viento.

Los trabajos fueron realizados en el taller de prototipos de la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica, Campus Lo Contador., supervisados por el Profesor Alex Moreno.z

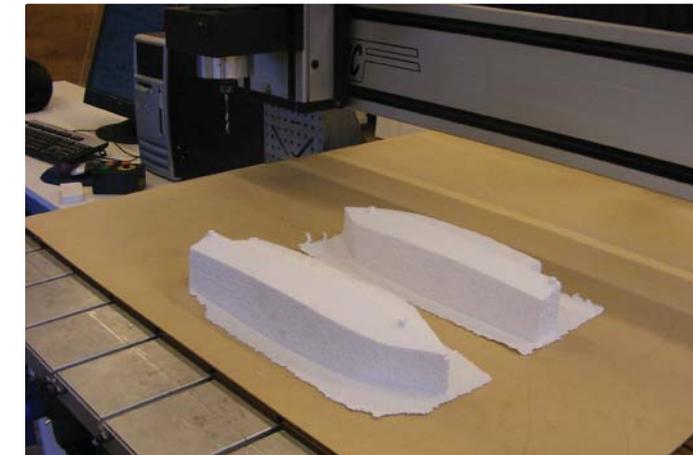


figura 188. Dos modelos terminados para armar la unidad

Agradecimientos

El estudio y trabajo de este proyecto es parte del cuerpo y continuidad de la investigación del Magíster Náutico. Contando con el apoyo y guía de los profesores, además de la colaboración y voluntad de mis compañeros, tanto diseñadores y arquitectos para sacar adelante este proceso. Nombrar las innumerables pruebas en Ritoque junto a Homero Latorre, Egidio Jeria, Pablo Ramírez, Hernán Villalón, que siendo o no parte de este proyecto en particular siempre estuvieron dispuestos a cooperar. Al apoyo soporte prestado por los profesores y director de este programa, que siempre estuvieron presentes en las consultas y direcciones que fue tomando la investigación.

En especial a Alejandra y Matilde...mí familia, por su inconmensurable paciencia y dedicación.

Santiago 27 de Julio de 2011