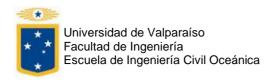


Memoria del proyecto para optar al Título de Ingeniero Civil Oceánico

PUERTOS DEPORTIVOS: RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO Y PROPUESTAS TÉCNICAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN LAS COSTAS DE CHILE

Daniela Viviana Guerra Chávez

Marzo 2016



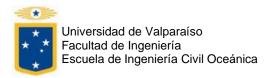
PUERTOS DEPORTIVOS: RECOMENDACIONES GENERALES DE DISEÑO Y PROPUESTAS TÉNICAS PARA SU IMPLEMENTACION EN LAS COSTAS DE CHILE

Daniela Viviana Guerra Chávez

COMISIÓN REVISORA	NOTA	FIRMA
RAÚL OBERREUTER OLIVARES Profesor Guía		
FELIPE CASELLI BENAVENTE Docente		
JAIME LEYTON ESPOZ Docente		

MEMORIA PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO CIVIL OCEÁNICO

VALPARAÍSO, CHILE 2016



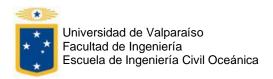
DECLARACIÓN

Este trabajo, o alguna de sus partes, no ha sido presentado anteriormente en la Universidad de Valparaíso, institución universitaria chilena o extranjera u organismo de carácter estatal, para evaluación, comercialización u otros propósitos. Salvo las referencias citadas en el texto, confirmo que el contenido intelectual de este Proyecto de Título es resultado exclusivamente de mis esfuerzos personales.

La Universidad de Valparaíso reconoce expresamente la propiedad intelectual del autor sobre esta Memoria de Titulación. Sin embargo, en caso de ser sometida a evaluación para los propósitos de obtención del Título Profesional de Ingeniero Civil Oceánico, el autor renuncia a los derechos legales sobre la misma y los cede a la Universidad de Valparaíso, la que estará facultada para utilizarla con fines exclusivamente académicos.

Raúl A. Oberreuter Olivares Profesor Guía

Daniela Viviana Guerra Chávez Alumno memorista



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todos los que fueron parte de este largo camino.

A mis padres, David y Marta, quienes no escatimaron en darme el soporte para cada uno de los pasos que di estudiando ésta hermosa y compleja carrera.

A mis hermanos, por cada palabra de aliento.

A Dios, por darme la fuerza para salir adelante pese a pasar por algunos de los años más complicados de mi vida.

A mi profesor guía, por su constante paciencia y acertados consejos.

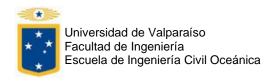
A Thomas Elton y Federico Stager, por darme unos minutos de su tiempo para aprender algo más sobre la historia de los puertos deportivos y la náutica en Chile.

A mi amiga y compañera de estudios. Paula, sólo decirte que toda ésta experiencia jamás habría sido lo mismo sin ti.

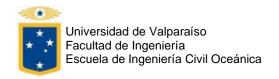
Y especialmente a Sebastián, de quien estaré eternamente agradecida, por cada palabra, risa y lágrimas compartidas en este camino de crecimiento profesional... sin ti nada hubiese sido lo mismo.

Gracias a todos, Daniela Viviana Guerra Chávez

... jamás las olas tuvieron el mismo sonido, o la misma forma... pues bien, aprendí de ellas...



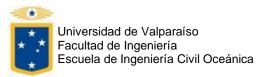
Dedicada a mis ocho sobrinos(as), Daniel, Reinaldo, María José, Diego, Benjamín, Isidora, Dante y Emma, y a mí ahijado Daniel. Sólo decirles que los límites no existen... y los sueños si se pueden hacer realidad.



CONTENIDOS

1.	INTRO	DDUCCIÓN	1
2.	моті	VACIÓN, OBJETIVOS, ALCANCES, LIMITACIONES Y METODOLOGÍA DE INVESTIGACION	4
		MOTIVACIÓN	
		OBJETIVO GENERAL	
		OBJETIVOS ESPECIFICOS	
		ALCANCES	
		LIMITACIONES	
		METODOLOGIA DE INVESTIGACION	
3.		CO TEÓRICO Y PRÁCTICO	
٠.			
		GENERALIDADES	
	3.1.1. 3.1.2.	DEFINICIONES RESEÑA DE ENTIDADES, DE CARÁCTER TÉCNICO, NACIONAL E INTERNACIONAL	
	3.1.2. 3.1.3.	ASPECTOS LEGALES Y HERRAMIENTAS TECNICAS APLICABLES A PUERTOS DEPORTIVOS	
	3.2. 3.2.1.	PUERTOS DEPORTIVOS, DESCRIPCIONES GENERALES EXPERIENCIA INTERNACIONAL EN PUERTOS DEPORTIVOS	
	3.2.1. 3.2.2.	EXPERIENCIA NACIONAL EN PUERTOS DEPORTIVOS	
	3.2.2. 3.2.3.	PROYECTOS EN DESARROLLO EN CHILE	
	3.2.3. 3.2.4.	USUARIOS Y SERVICIOS DE UN PUERTO DEPORTIVO	
		CARACTERÍSTICAS DE EMBARCACIONES DEPORTIVAS Y DE RECREACIÓN	
	3.3.1.	DIMENSIONESDIMENSIONES	
	3.3.1. 3.3.2.		
4.		ISIS DE VARIABLES DE DISEÑO Y PROPUESTA DE RECOMENDACIONES DE DISEÑO PARA PUEF	
DI	EPORTIVO	OS	43
	4.1.	ETAPAS GENERALES PARA COMENZAR EL DISEÑO DE PUERTOS DEPORTIVOS	43
	4.1.1.	LUGAR O ZONA EN QUE SE DESEA EMPLAZAR EL PUERTO DEPORTIVO	44
	4.1.2.	FLOTA NÁUTICA QUE SE ESPERA EN EL PUERTO DEPORTIVO	47
	4.1.3.	CONCRETIZACIÓN DEL DISEÑO	48
	4.2.	CARACTERIZACIÓN DE LAS "CONDICIONES NATURALES" DEL BORDE COSTERO Y OTROS	49
	4.2.1.	CONCEPTOS ESPECIALES	49
	4.2.2.	OLEAJE	52
	4.2.3.	MAREAS	53
	4.2.4.	CORRIENTE	54
	4.2.5.	VIENTO	54
	4.2.6.	TOPO-BATIMETRÍA	55
	4.2.7.	SEDIMENTACIÓN	55
	4.2.8.	SUELO Y LECHO MARINO	56
	4.2.9.		
		DETERMINACIÓN DE LA NAVE DE DISEÑO	
		CONDICIONES DE OPERATIVIDAD NÁUTICA APLICABLES EN CHILE	
	4.5.	ANÁLISIS DE OPCIONES DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS PRIMARIAS EN PUERTOS DEPORTIVOS	
	4.5.1.	ÁREA DE AGUA O DÁRSENA	
	4.5.2.	SITIOS DE ATRAQUE (FINGERS Y PASARELAS)	
	4.5.3.	PILOTES GUÍA (O DE AMARRE) Y ZONAS DE FONDEO	77

	4.5.4.	OBRAS DE PROTECCIÓN Y DEL BORDE COSTERO	79
	4.6. ANA	LISIS DE OPCIONES DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS SECUNDARIAS EN PUERTOS DERTIVOS	80
	4.6.1.	ÁREA DE RESPALDO O EXPLANADA	80
	4.6.2.	OBRAS COMPLEMENTARIAS	81
	4.7. SER\	/ICIOS PRIMARIOS Y SECUNDARIOS PARA PUERTOS DEPORTIVOS	82
	4.7.1.	SERVICIOS PRIMARIOS	83
	4.7.2.	SERVICIOS SECUNDARIOS	84
	4.7.3.	SERVICIOS ADICIONALES (POTENCIALES)	84
	4.8. ALG	UNOS ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS PUERTOS DEPORTIVOS	85
	4.8.1.	OBRAS TERRESTRES	85
	4.8.2.	OBRAS MARÍTIMAS	87
	4.8.3.	DRAGADOS	89
	4.8.4.	MATERIALES COMÚNMENTE UTILIZADOS EN PUERTOS DEPORTIVOS (EXPERIENCIA EN CHILI	E). 89
5.	. PROPUES 91	TA PARA IMPULSAR LA INCOPORACIÓN DE PUERTOS DEPORTIVOS DE USO PÚBLICO EN CH	ILE
	5.1. CON	CEPTO DE "USO PÚBLICO"	91
	5.1.1.	Aspecto Legal:	91
	5.1.2.	Aspecto General:	
		ADISTICAS RELEVANTES PARA LA VIABILIDAD DE PUERTOS DEPORTIVOS EN CHILE	
		IANTES SOCIO-ECONOMICAS RELACIONADAS A LA IMPLEMENTACION DE PUERTOS DEPORTIV	
	5.4. RECO	OMENDACIONES PARA PROYECTOS DE PUERTOS DEPORTIVOS DE "USO PUBLICO" EN CHILE	
	5.4.1.	Ejemplos	102
6.	CONCLUS	ION	105
-			
		PECTO AL DISEÑO DE PUERTOS DEPORTIVOSPECTO A LA PROPUESTA DE "USO PÚBLICO" DE PUERTOS DEPORTIVOS	
	-		
	6.3. RECO	DMENDACIONES GENERALES	108
RI	EFERENCIAS B	BIBLIOGRÁFICAS	110
A	NEXOS		112
	ANEXO 1		112
	ANEXO 2		113
	ANEXO 4		135

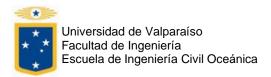


LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Naves matriculadas menores a 50 TRG, 2002-2013	28
Gráfico 2: Deportistas Náuticos registrados en las Autoridades Marítimas al 31 de	Diciembre
del 2013	39
Gráfico 3: Diferencia entre los Deportistas Náuticos Matriculados y Vigent	es en las
Autoridades Marítimas al 31 de diciembre del 2013	39
Gráfico 4: Número de Deportistas Náuticos Matriculados y Vigentes al 31 de dic	iembre del
2013	96
Gráfico 5: Diferencia entre Deportistas Náuticos Matriculados y Vigentes al 31 de	diciembre
2013	97

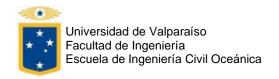
LISTA DE TABLAS

Tabla 1: L	istado de Clubes Náuticos en Chile al 31 diciembre del 2013	. 26
Tabla 2: C	Clasificación de veleros de la Federación Chilena de Navegación a Vela	. 41
Tabla 3: R	Resumen general de parámetros iniciales para el diseño de puertos deportivos	. 44
Tabla 4: A	Abreviaturas para los cálculos de las estructuras de la dársena	. 60
Tabla 5: P	Profundidad mínima para sitios de atraque y pasajes o canales de navegación	. 69
Tabla 6: C	Cálculo del área de maniobras entre los atraques	. 72
Tabla 7: D	Determinación del ancho mínimo para un finger flotante	. 73
Tabla 8: C	Comparación entre puertos deportivos privados vs públicos	. 93
Tabla 9: D	Deportistas Náuticos Registrados por Directemar al 31 de diciembre 2013	133



LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Marcaciones georreferenciadas de Puertos Deportivos en Chile	1
Figura 2: Vista satelital del Royal Cork Yacht Club - Irlanda	22
Figura 3: Vista satelital de la Marina y Yacht de Dubái – Emiratos Árabes Unidos	23
Figura 4: Vista satelital Club de yates de Algarrobo – Algarrobo, Chile	29
Figura 5: Vista satelital Club de yates Recreo (Yacht Recreo) – Viña del Mar, Chile	30
Figura 6: Vista satelital Puerto Deportivo Valparaíso – Valparaíso, Chile	31
Figura 7: Vista satelital Club de yates El Quisco – El Quisco, Chile	32
Figura 8: Vista satelital Club de yates Higuerillas – Con Con, Chile	
Figura 9: Vista satelital Club naval de yates de Micalví – Puerto Williams, Chile	34
Figura 10: Maquinaria "Travel Lift" utilizada para embarcaciones náuticas	45
Figura 11: Ejemplo de radio de giro de un "Travel Lift"	
Figura 12: Ejemplos de "Quillotes" de embarcaciones deportivas	
Figura 13: Comparación Puerto Deportivo Costero y Puerto Deportivo Lacustre	
Figura 14: Zonificación sísmica de las regiones IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y Re	
Metropolitana	
Figura 15: Disposiciones generales de un puerto deportivo costero (demostrativo)	
Figura 16: Ancho de Canal de Entrada propuesto por método determinístico	
Figura 17: Esquema de las dimensiones del canal de entrada	
Figura 18: Esquemas de Pasajes o Canales de Navegación con y sin amarras laterales	
Figura 19: Esquema general de un sitio de atraque simple	
Figura 20: Esquema general de un sitio de atraque doble	
Figura 21: Esquema de un sitio de atraque con diferencias en los extremos	
Figura 22: Esquema de tipos de fingers.	
Figura 23: Esquema de tipologías de amarre	
Figura 24: Ejemplo de estructura flotante de polietileno en forma cubos	
Figura 25: Círculo de Borneo en una nave amarrada de proa	135



RESUMEN

La presente memoria se refiere al estudio de factores y elaboración de recomendaciones para realizar el diseño de puertos deportivos costeros, orientados al uso público de estos. En primer término se aborda la temática de entendimiento sobre puertos deportivos, que embarcaciones se deben considerar y cuál es la realidad técnica sobre este tipo de puertos en Chile.

En segundo lugar, se analizan las etapas del diseño y los factores que influyen en él, tales como condiciones naturales, delimitación del concepto de nave de diseño y condiciones operativas. Concluyendo este punto con el desarrollo de opciones de diseño de estructuras tanto primarias como secundarias, servicios asociados a los puertos deportivos y algunos aspectos relevantes en cuanto a la construcción y materiales utilizados habitualmente en chile.

Por último, se hace referencia a la denominación "uso público" mediante la creación de una definición del concepto, evaluación y propuestas para el mejoramiento de normativas y participación del Estado de Chile, concluyendo una serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta respecto a la posibilidad de ejecutar un proyecto de puerto deportivo de uso público en el país.