



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



TRABAJO FINAL DE GRADO

Proyecto básico de ampliación del Puerto deportivo Pobla Marina (T.M. Puebla de Farnals, Valencia)

Ampliación del muelle de Poniente y obras de dragado

Autor

LLORENS BUFORT, María

Tutor

SERRA PERIS, José Cristobal

Cotutor

GOMEZ MARTÍN, María Esther

Titulación

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Curso

2015/2016



ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA *(Común)*
- ANEJO 1. ANTECEDENTES Y ENCUADRE GENERAL *(Común)*
- ANEJO 2. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA *(Común)*
- ANEJO 3. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA *(Común)*
- ANEJO 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA *(Común)*
- ANEJO 5. CLIMATOLOGÍA Y CONDICIONES FÍSICAS LOCALES *(Común)*
- ANEJO 6. CLIMA MARÍTIMO *(Común)*
- ANEJO 7. SEDIMENTOLOGÍA *(Común)*
- ANEJO 8. ESTUDIO DE DEMANDA Y DETERMINACIÓN DE LA FLOTA TIPO *(Común)*
- ANEJO 9. CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE LA BOCANA *(Común)*
- ANEJO 10. ESTUDIO DE SOLUCIONES EN PLANTA *(Común)*
- ANEJO 11. ESTUDIO DE SOLUCIONES DE MUELLES *(Llorens Bufort, María)*
- ANEJO 12. ESTUDIO DE SOLUCIONES DEL PANTALÁN *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 13. ORDENACIÓN TERRESTRE *(Común)*
- ANEJO 14. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL MUELLE *(Llorens Bufort, María)*
- ANEJO 15. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DEL PANTALÁN *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 16. REPLANTEO *(Llorens Bufort, María)*
- ANEJO 17. CÁLCULO DEL DRAGADO *(Llorens Bufort, María)*
- ANEJO 18. PROCEDENCIA DE MATERIALES *(Común)*
- ANEJO 19. RED DE SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 20. RED ABASTECIMIENTO AGUA *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 21. RED ELÉCTRICA Y ALUMBRADO *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 22. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE *(Mahiques Pérez, M^a Ángeles)*
- ANEJO 23. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES *(Llorens Bufort, María)*
- ANEJO 24. BALIZAMIENTO *(Común)*
- ANEJO 25. GESTIÓN DE RESIDUOS *(Común)*
- ANEJO 26. ACONDICIONAMIENTO Y OBRAS AUXILIARES *(Común)*
- ANEJO 27. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL *(Común)*
- ANEJO 28. PLAN DE OBRA *(Común)*



DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

- PLANO 1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO *(Común)*
- PLANO 2. ESTADO ACTUAL *(Común)*
- PLANO 3. BATIMETRÍA *(Común)*
- PLANO 4. SOLUCIÓN DEFINITIVA *(Común)*
- PLANO 5. ORDENACIÓN TERRESTRE *(Común)*
- PLANO 6. ORDENACIÓN MARÍTIMA *(Común)*
- PLANO 7. REPLANTEO GENERAL *(Común)*
- PLANO 8. REPLANTEO NUEVA DÁRSENA *(Común)*
- PLANO 9. REPLANTEO DRAGADO *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 10. PLANTA SECCIONES DRAGADO *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 11. PLANTA SUPERFICIES DRAGADO *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 12. PERFILES DRAGADO BOCANA *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 13. PERFILES DRAGADO PLAYA *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 14. PERFILES DRAGADO CANAL DE NAVEGACIÓN *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 15. SECCIONES MUELLE *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 16. SECCIONES PANTALÁN *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 17. REPLANTEO RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 18. REPLANTEO RED ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 19. RED DE SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 20. DETALLES RED DE SANEAMIENTO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 21. RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 22. DETALLES RED DE ABASTECIMIENTO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 23. RED ELÉCTRICA *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 24. RED DE ALUMBRADO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 25. DETALLES RED ELÉCTRICA Y DE ALUMBRADO *(Mahiques Pérez, Mª Ángeles)*
- PLANO 26. SECCIÓN DEL FIRME *(Llorens Bufort, María)*
- PLANO 27. BALIZAMIENTO *(Común)*

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

Documento nº1. Memoria y Anejos

Proyecto básico de ampliación del Puerto deportivo Poble Marina
(T.M. Puebla de Farnals, Valencia)

LLORENS BUFORT, María

MAHIQUES PÉREZ, M^a Ángeles

Valencia, Junio de 2016



ÍNDICE MEMORIA

1.	ORGANIZACIÓN DEL TFG	3
2.	OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO Y LOCALIZACIÓN	4
3.	ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL	5
4.	ESTUDIOS PREVIOS.....	7
4.1.	Topografía y batimetría.....	7
4.2.	Geología y geotecnia.....	8
4.3.	Climatología y condiciones físicas locales	8
4.4.	Clima marítimo	9
4.5.	Sedimentología.....	9
4.6.	Estudio de demanda y determinación de la flota tipo	9
4.7.	Criterios de dimensionamiento de la bocana	10
4.8.	Procedencia de materiales	11
5.	ESTUDIO DE SOLUCIONES.....	12
5.1.	Estudio de soluciones en planta	12
5.2.	Estudio de soluciones de muelles y dimensionamiento	15
5.3.	Estudio de soluciones del pantalán y dimensionamiento	16
6.	DRAGADO	19
7.	SERVICIOS E INSTALACIONES.....	20
7.1.	Red de saneamiento y alcantarillado	20
7.2.	Red de abastecimiento de agua potable.....	20
7.3.	Red eléctrica y de alumbrado	20
7.4.	Instalación de suministro de combustible.....	21
8.	FIRME	22
9.	OBRAS AUXILIARES	23
10.	BALIZAMIENTO.....	24
11.	PLAN DE OBRA.....	25
12.	IMPACTO AMBIENTAL.....	26
13.	PRESUPUESTO	27
14.	CONCLUSIÓN	28
15.	DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	29

APÉNDICE 1: Bibliografía



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización del puerto	4
Tabla 2. Distribución de amarres	10
Tabla 3. Criterios dimensionamiento bocana.....	11
Tabla 4. Criterios dimensionamiento canales interiores.....	11
Tabla 5. Valoración de las alternativas	13
Tabla 6. Volumen de dragado	19
Tabla 7. Presupuesto total por capítulos	27

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización Poble Marina por carretera	4
Ilustración 2. Ortofoto Poble Marina	6
Ilustración 3. Mapa Terrasit escala 1/7.500.....	7
Ilustración 4. Batimetría	8
Ilustración 5. Planta de la alternativa escogida	14
Ilustración 6. Sección muelle	15
Ilustración 7. Alzado del pantalán	17
Ilustración 8. Sección del pantalán.....	18



1. ORGANIZACIÓN DEL TFG

El presente proyecto denominado “Proyecto básico de ampliación del Puerto deportivo Poble Marina (T.M. Puebla de Farnals, Valencia)” constituye el Trabajo Fin de Grado realizado por María Llorens Bufort y M^a Ángeles Mahiques Pérez, alumnas de cuarto curso del Grado en Ingeniería de Obras Públicas de la Universitat Politècnica de València. Tutorizado por José Cristóbal Serra Peris y co-tutorizado por M^a Esther Gómez Martín.

Para la realización del presente proyecto, las dos alumnas componentes del equipo hemos trabajado conjuntamente durante la mayor parte del tiempo de desarrollo del mismo. Sin embargo, para lograr abarcar todos los aspectos del proyecto deseados, cada una desarrolló determinadas partes específicas detalladas en los títulos individuales. Cada documento cuenta con la autoría del mismo, pero de cara al producto final es necesario contar con todas las partes, ya que si no, no contaría de sentido.



2. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO Y LOCALIZACIÓN

El objeto del presente proyecto es llevar a cabo el desarrollo de una propuesta de ampliación del Puerto deportivo Poble Marina, a nivel de proyecto básico. Esta propuesta pretende satisfacer nuevas necesidades actuales del puerto en cuestión.

La ampliación consiste en la creación de una nueva dársena anexa al puerto existente para acoger embarcaciones de gran porte de hasta 24 metros de eslora, ya que actualmente solo existe un amarre de este tipo. Para llevar a cabo esta propuesta, se modificarán, ampliarán o reubicarán nuevos o antiguos servicios de Poble Marina.

En cuanto a la localización de la zona de actuación, se encuentra en el término municipal de Puebla de Farnals, al norte de la ciudad de Valencia. El puerto se enclava en las siguientes coordenadas:

LOCALIZACIÓN DEL PUERTO	
LATITUD	39° 33' 06" N
LONGITUD	0° 17' 05" W
CARTA NÁUTICA	481

Tabla 1. Localización del puerto

Para llegar al puerto deportivo Poble Marina hay que dirigirse a la Playa de Puebla de Farnals por autovía V-21 (Autovía Valencia-Barcelona) y tomar la salida número 7 (La Puebla de Farnals) hasta llegar a la Plaza de las Cortes Valencianas. Aquí se encuentra el acceso al muelle de Poniente, donde se sitúan los pantalanes, a los que solo los usuarios tienen acceso.

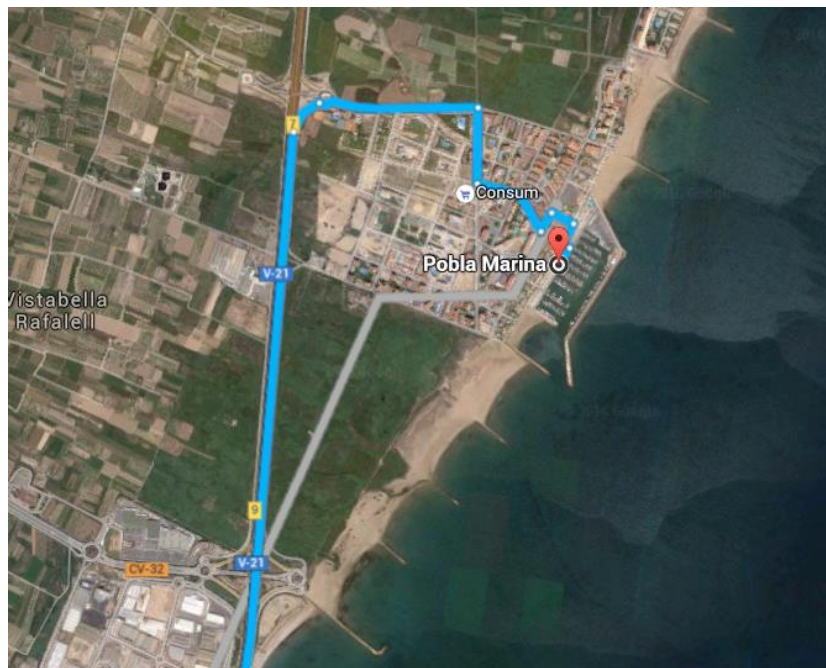


Ilustración 1. Localización Poble Marina por carretera



3. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

El puerto Poble Marina empezó su construcción a finales de los años 60 y principios de los 70, llegando a su total construcción en el 74, con su correspondiente varadero y demás instalaciones.

En el año 2000 se decidió dotar el puerto con las instalaciones capaces de ofrecer la práctica de deportes náuticos debido al auge del turismo y a la construcción de apartamentos de segunda residencia. Cinco años después, con la llegada de la Copa América de Regatas y la Formula 1, que atraían a ricos inversores a las costas mediterráneas, la empresa concesionaria del puerto deportivo anunció una ampliación de 700 amarres.

Esta ampliación tenía previsto dismantelar parte del dique de Levante y utilizarlo como muelle para crear otra dársena interior, albergando plazas de aparcamiento, locales comerciales y capitanía. Aumentaba su superficie no solo hacia el Este sino que también se desarrollaba hacia el Sur. Todo esto permitiría a embarcaciones de más eslora atracar en el puerto. Una vez pasado el boom entró la Comunidad Valenciana en la crisis y se decidió no ampliar el puerto, dejándolo con 650 amarres y una previa mejora para conseguir que pudiese albergar embarcaciones mayores.

Actualmente el puerto cuenta con 640 amarres distribuidos en 9 pantalanes y el muelle de Levante. Tiene una superficie total de 67.965,94 m² de extensión, pero no dispone de zona para almacenaje en seco de las embarcaciones. Puede albergar barcos desde 5 m hasta 25 m de eslora y su bocana tiene un calado de unos 3,5 m y sus muelles llegan desde 1,5 m hasta los 2 m de calado. Dispone de un amplio aparcamiento de vehículos y una zona de varado de 8.000 m² con grúa para izar y botar embarcaciones. También dispone de una draga mecánica sobre pontona para el mantenimiento de la bocana.

Las obras de abrigo se distribuyen en dique y contradique. El dique principal tiene dos orientaciones, una principal paralela a la costa con dirección SO de unos 400 m de longitud y un ancho mínimo de unos 13 m y la prolongación oblicua que es de orientación S y consta de unos 180 m de longitud y 14 m de ancho.. El contradique crece con orientación ESE hasta unos 115 m de longitud y 14 m de ancho. Todas las obras de abrigo son de tipología dique en talud, realizadas con una escollera de peso unitario de hasta 4,5 toneladas.

Se encuentran dos tipologías diferentes de muelle dentro de la dársena, una tipología abierta tipo claraboya, que es de donde salen los pantalanes, y otra de gravedad por bloques de hormigón. Los pantalanes son fijos de hormigón y compuestos por pilotes y plataformas que los unen. También se dispone de un amplio muelle de espera.

En el mismo puerto se encuentran edificios como capitanía, club social, locales comerciales y los tres clubs, almacenes, taller y todo lo necesario para desempeñar la función de puerto deportivo.



Ilustración 2. Ortofoto Poble Marina



4. ESTUDIOS PREVIOS

4.1. Topografía y batimetría

La topografía se ha obtenido de la plataforma informática del *Institut Cartogràfic Valencià* (Terrasit) perteneciente a la *Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient de la Generalitat Valenciana*.

En la imagen siguiente se observa una ampliación del Puerto Poble Marina a escala 1/7.500.



Ilustración 3. Mapa Terrasit escala 1/7.500

En cuanto a la batimetría, en primer lugar se obtuvo del *Instituto Hidrográfico de la Marina* una Carta Náutica del puerto (CN 481). El Ingeniero del Puerto Poble Marina, personal docente de la Escuela, D. Carlos Rafael Sánchez Carratalá, facilitó un plano batimétrico con más detalle. Además, se ha obtenido otro plano de la página web *Ecocartografías* perteneciente al *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*. Y por último, a través del ejecutable *Sasplanet.exe*, de la página *Navionics*, también se proporciona una batimetría de la zona de estudio.

Con todas estas fuentes se ha realizado un plano detallado de la batimetría adjuntado en el "*Plano 3. Batimetría*".

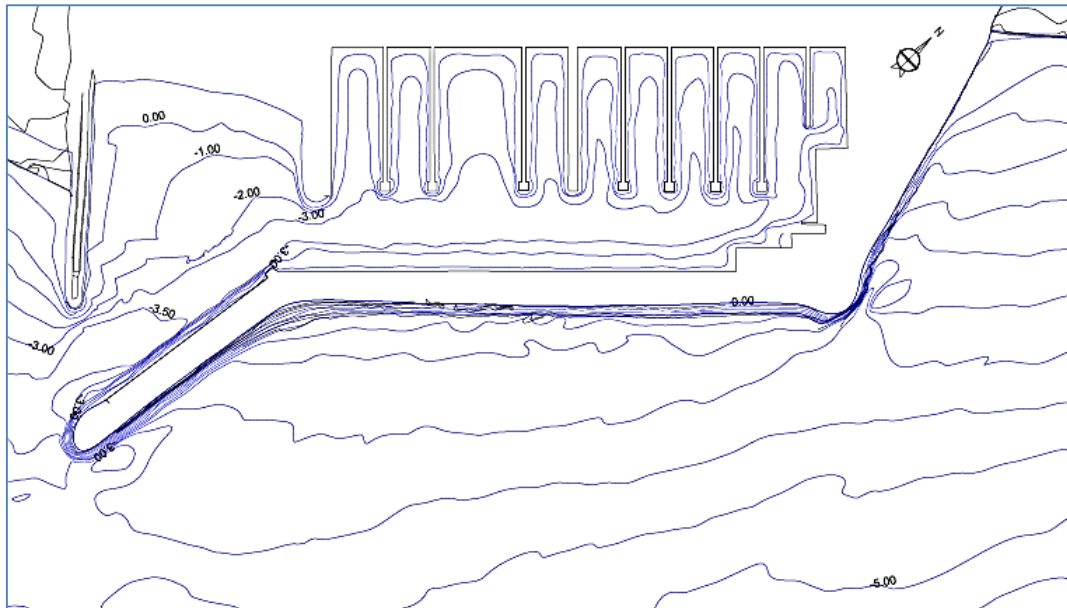


Ilustración 4. Batimetría

4.2. Geología y geotecnia

En el “Anejo 4. Geología y geotecnia” se pretende dar una visión general del encuadre geológico y geotécnico del área de estudio donde se va a realizar la ampliación del puerto. Para su realización, se toma como referencia los mapas geológicos y geotécnicos elaborados por el *Instituto Geológico y Minero de España (IGME)*, puesto que por tratarse de un estudio de carácter académico no se disponen de los medios para llevar a cabo los ensayos necesarios.

En cuanto a la geología se determinan las propiedades geológicas de la zona así como los materiales presentes. Se toma como base la *Hoja 696-Burjasot del Mapa Geológico de España*.

También se estudian las propiedades geotécnicas generales de la zona conjuntamente con las características litológicas, geomorfológicas, hidrológicas y geotécnicas. Todas las conclusiones se extraen de la *Memoria del Mapa Geotécnico General*.

4.3. Climatología y condiciones físicas locales

Es necesario realizar un estudio general de cómo el clima local afecta a la actuación en el puerto, puesto que esta actuación condiciona tanto al diseño como a la ejecución de la obra, se encuentran todos los resultados detallados en el “Anejo 5. Climatología y condiciones físicas locales”.

Cabe destacar que las precipitaciones se sitúan entre los meses de otoño y primavera que es donde se concentran las lluvias torrenciales, caracterizadas por grandes precipitaciones en poco espacio de tiempo, por lo tanto se tendrá en cuenta para el drenaje correcto en las instalaciones. Las temperaturas son suaves correspondientes a un clima mediterráneo.



A partir de todos los datos obtenidos, se concluye que las condiciones físicas locales son aceptables para la ejecución de una ampliación y la única condición relevante serán las lluvias durante periodos torrenciales.

4.4. Clima marítimo

El “*Anejo 6. Clima marítimo*” tiene por objeto la caracterización del clima marítimo en la zona donde se va a desarrollar el proyecto.

Para realizar esta caracterización se utiliza el *Banco de Datos Oceanográficos de Puertos del Estado de la Boya de Valencia*, la cual corresponde a la más cercana al Puerto Poble Marina. Además, el estudio se basará en la información obtenida de la *ROM 0.3-91 “Oleaje”* y la *ROM 0.4-95 “Acciones climáticas II: Viento”*.

Como esta caracterización se corresponde a la *Boya de Valencia*, se requiere propagar el oleaje hasta el puerto en cuestión.

La evaluación de todos los resultados obtenidos se realizará si se realizan modificaciones o ampliaciones en las obras de abrigo. Ya que actualmente Poble Marina está configurado para absorber la energía proveniente del oleaje.

4.5. Sedimentología

Se han estudiado tanto los vientos como los oleajes sobre el entorno costero del puerto Poble Marina para observar la deriva litoral. La costa de La Puebla de Farnals se caracteriza por ser costa de acumulación fluvial-marina y está asociada a los aportes sedimentarios procedentes de los grandes ríos, Túria y Xúquer. El transporte efectivo es predominante en la dirección ENE y dado que el arrastre de sedimentos en las costas levantinas sigue la dirección N-S, no producirá grandes cambios en la línea de costa ya que la ampliación que se contempla está situada en la parte sur. Por lo tanto se puede concluir que la evolución de la línea de costa no afectará a la recesión de playas colindantes al puerto y la acumulación tendrá lugar en la playa norte y en los tramos situados más hacia el sur por la existencia de espigones.

4.6. Estudio de demanda y determinación de la flota tipo

El estudio de demanda correspondiente al “*Anejo 8. Estudio de la demanda y determinación de la flota tipo*” analiza la demanda actual del puerto y hace una previsión de población y demanda a años vista.

En la actualidad, Poble Marina, posee la siguiente distribución de amarres, lo que será un punto de partida para determinar la flota tipo.



PANTALÁN	ESLORAS										TOTAL
	5 m	6 m	8 m	9 m	10 m	12 m	15 m	18 m	20 m	24 m	
0	27										27
1	27		18								45
2		2	54		7			1			64
3		42	30					1			73
4		4	30	29				1			64
5		4	60						1		65
6			64						1		65
7		2	30			1	21		1		55
9		40					1	19		1	61
10		37	4	29					1		71
M.SUR						21					21
M.LEVANTE						26	30	8			64
TOTAL	54	131	290	58	7	48	52	30	4	1	675
PORCENTAJE	8,00%	19,41%	42,96%	8,59%	1,04%	7,11%	7,70%	4,44%	0,59%	0,15%	100,00%

Tabla 2. Distribución de amarres

Para realizar la estimación de la población en el municipio de La Puebla de Farnals, se han consultado dos fuentes de información demográfica. La primera ha sido el *Instituto Nacional de Estadística* y la segunda el *Instituto Valenciano de Estadística*. Se estima el crecimiento de población futura a un ritmo medio, concluyendo que se espera que esto suceda satisfactoriamente.

Para estudiar la demanda del puerto, así como la flota tipo que se va a adoptar para la nueva ampliación, se pretende dar un enfoque global del estado actual de todo lo que concierne al ámbito náutico deportivo. Este enfoque se realiza mediante artículos de prensa y el informe *“El impacto económico de los clubes náuticos de la Comunidad Valenciana”*, realizado por la *Universidad de Alicante*.

Con todo lo expuesto en el anejo se determina una flota tipo de embarcaciones superiores a los 20 metros de eslora. Centrando la ampliación en dar servicio a esloras de 24 metros.

4.7. Criterios de dimensionamiento de la bocana

Las pautas que se siguen en el *“Anejo 9. Criterios de dimensionamiento de la bocana”* se corresponden con las establecidas por la ROM 3.1-99 *“Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de Flotación”*. Se utilizará también el documento *“Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la región de Murcia”*, el cual resume y compara en solo un documento todas las prescripciones establecidas en diferentes ROM, recomendaciones publicadas por PIANC y guías de buenas prácticas en materia de puertos deportivos de Estados Unidos, Australia y Gran Bretaña.



Con todo ello y con los condicionantes actuales y previstos para el puerto, se extraen las siguientes conclusiones:

	Criterio Normativa	Actualmente
Orientación bocana	SSE	S
Anchura bocana	50 metros	60 metros
Calado bocana	4,7 metros	3,2 metros
Radio de giro	75 metros	Cumple

Tabla 3. Criterios dimensionamiento bocana

Por lo que se necesitará ampliar el calado en la bocana para alcanzar los 4,7 metros que establecen las recomendaciones.

También se estudian los criterios de dimensionamiento para los canales interiores, de ellos se extrae lo siguiente:

	Criterio Normativa	Actualmente
Anchura canal interior	50 metros	51
Calado canal interior	4,5 metros	3 metros

Tabla 4. Criterios dimensionamiento canales interiores

Los cuales necesitarán un dragado para poder estar dentro del rango de las recomendaciones.

4.8. Procedencia de materiales

En el “Anejo 18. Procedencia de materiales” se realiza una lista de posibles suministradores que abastezcan de los materiales necesarios para la construcción y ejecución de la obra. El criterio para la elección de las empresas suministradoras es básicamente la proximidad al emplazamiento de la zona de actuación, pues estos costes pueden verse incrementados por el transporte.

El suministro de material de cantera proviene de Riba-Roja del Túria, situado a escasos 20 minutos de la situación del puerto. Para el suministro de hormigón, se ha optado por la localización del proveedor más cercano, situado en Massamagrell. Las plantas de aglomerado y prefabricado más cercanas se encuentran a unos 25 minutos.

El material de desecho se realizará a una cantera ya explotada y habilitada por la Administración.



5. ESTUDIO DE SOLUCIONES

5.1. Estudio de soluciones en planta

Para definir en qué consistirá la ampliación del Puerto deportivo Poble Marina se han desarrollado diferentes alternativas en planta en el “Anejo 10. Estudio de soluciones en planta” que serán sometidas a una evaluación crítica y objetiva para obtener la solución óptima, ya que todas ellas buscan el mismo resultado, la ampliación y mejora de las instalaciones.

- ALTERNATIVA I

La alternativa I consiste en la ampliación de la dársena interior del puerto actual, en la que se modificarían el muelle Norte y el Levante para ganar mayor superficie de agua abrigada. Para lograr esta ampliación se debería ejecutar un relleno y un cambio en la alineación del segundo tramo del muelle Levante.

Esta ampliación resolvería un problema de amarres y se ganaría superficie terrestre, a su vez que se incrementaría la superficie de aguas abrigadas destinadas a embarcaciones de mayor eslora.

La alternativa I comprendería el desmantelamiento de la bocana y la modificación de las obras de abrigo, por lo que sería de gran envergadura.

- ALTERNATIVA II

Esta segunda alternativa se basa en una reordenación de los amarres actuales. Tendría como objetivo el desmantelamiento del pantalán 7, y se crearía una mayor superficie de agua abrigada entre el pantalán 6 y 9. Este espacio sería aprovechado para ubicar los amarres de las embarcaciones de mayor eslora.

Por el contrario, el puerto debería prescindir de los 55 amarres para embarcaciones de hasta 8 metros de eslora que se situaban en el pantalán 7 y se sustituirían por 16 plazas para buques mayores de 20 metros.

Esta alternativa no variaría la posición de ninguna instalación ni servicio y por supuesto no se modificarían las obras de abrigo y las restantes de atraque.

- ALTERNATIVA III

Esta solución consta de la ampliación del puerto hacia la playa sur, que sería dragada para poder albergar pantalanes para mayores esloras.

Se construiría un pantalán, prolongando el paseo del puerto, así como sus instalaciones y servicios afectados para que pueda albergar hasta un máximo de 30 embarcaciones de hasta 24 metros de eslora.

Esta alternativa comprenderá una modificación del muelle Sur, que es dónde está instalada la gasolinera que da servicio al puerto, por lo tanto también será objeto dentro de esta tercera alternativa. Para que pueda dar servicio a ambas dársenas, tanto a la ya ejecutada como a la que se situaría en la actual playa, se instalará un



nuevo surtidor en su parte sur. La escuela de vela deberá ser demolida para que el acceso a la nueva zona portuaria sea óptimo.

Esta solución destaca por su envergadura en las labores de dragado y la construcción tanto de un muelle como de un pantalán, así como también el abastecimiento de todos los servicios e instalaciones en la nueva dársena. La escuela de vela tendrá un nuevo y mayor emplazamiento en la prolongación del muelle Poniente.

- ALTERNATIVA ESCOGIDA Y COMPROBACIONES

Como bien se ha especificado antes, se ha realizado un análisis multicriterio siguiendo los condicionantes legales, físicos, técnicos, funcionales, económicos y ambientales. Con todo esto, se obtiene la valoración final, que es la mejor opción para la ampliación. A continuación se recogen las puntuaciones de las diferentes alternativas que se han considerado:

CRITERIO	ALT.I	ALT.II	ALT.III
legal	30	40	40
económico	10	60	40
funcional	27	9	45
ambiental	8	40	24
técnico	28	0	35
estético	24	30	18
físico	10	25	20
SUMA	137	204	227

Tabla 5. Valoración de las alternativas

Por lo tanto la solución escogida para la ampliación es la Alternativa III, su distribución en planta se detalla en la siguiente ilustración:

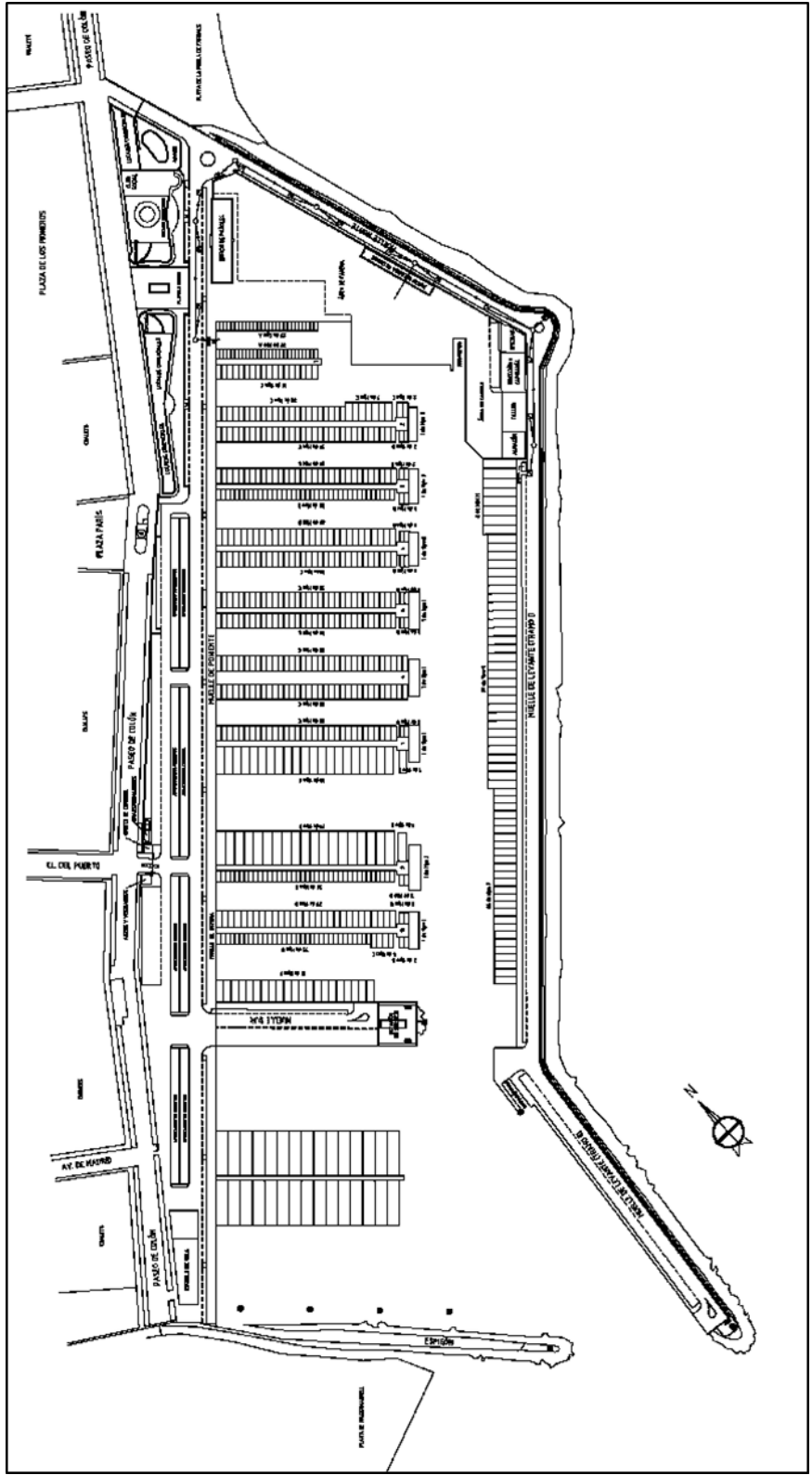


Ilustración 5. Planta de la alternativa escogida



5.2. Estudio de soluciones de muelles y dimensionamiento

Para llevar a cabo el proyecto se decide la colocación de dos muelles.

El primero corresponde a una ampliación del muelle Sur, donde se ubica la estación de servicio. En el estudio de soluciones correspondiente se plantea la construcción de un muelle tipo claraboya por ser el más factible. Pero su dimensionamiento no es objeto del presente Trabajo Fin de Grado.

El segundo corresponde al muelle que se ubicará en la nueva dársena, como prolongación del muelle de Poniente. En el estudio de soluciones se concluye que la mejor alternativa será la construcción de un muelle cerrado de gravedad formado por bloques prefabricados de hormigón. El paramento vertical está compuesto por tres bloques uno encima de otro, con dimensiones variables.

Sobre los citados bloques se coloca una superestructura formada por una viga cantil hormigonada in situ por tramos.

La cimentación del muelle se realiza con una banqueta de escollera que apoya sobre el terreno natural.

El trasdós está constituido por un relleno de pedraplén con una capa de filtro que lo separa del relleno.

El calado de la nueva dársena será de 4,7 metros para poder albergar embarcaciones de hasta 24 metros de eslora.

En la siguiente ilustración se muestra la sección tipo final del muelle.

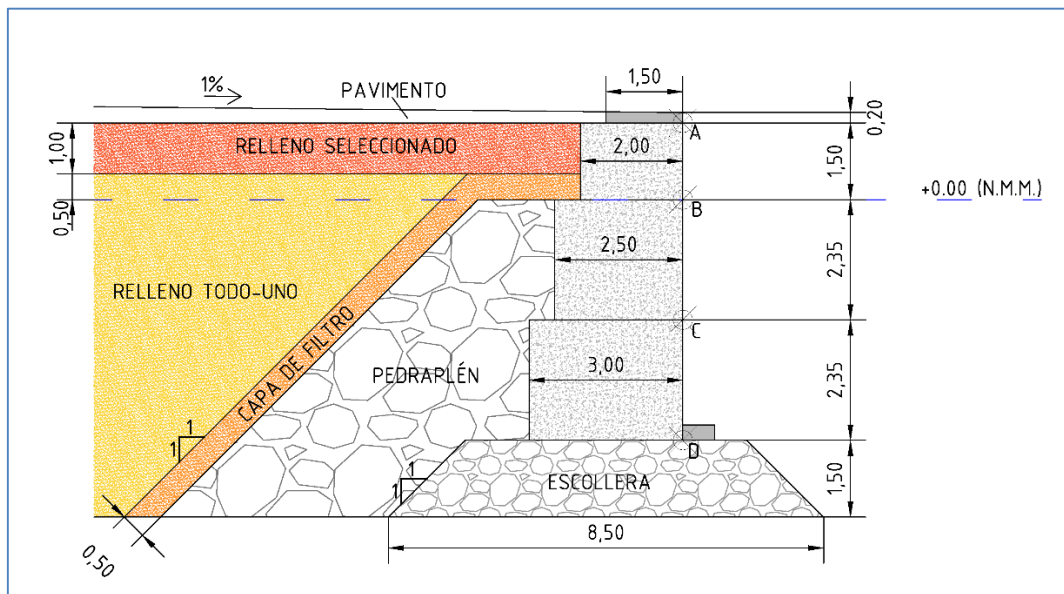


Ilustración 6. Sección muelle

Para su dimensionamiento se requiere realizar una serie de comprobaciones, las cuales se pueden corroborar en el “Anejo 14. Cálculo y dimensionamiento del muelle”.



Se verifica el comportamiento de los bloques individualmente por puntos (A, B y C) y después se analiza el muelle en su conjunto (D). Los resultados para el punto D son los siguientes:

VERIFICACIÓN FRENTE AL DESLIZAMIENTO	
$\sum F_v$ (KN)	149,51
μ	0,7
$\sum F_h$ (KN)	58,62
CSD	$1,8 \geq 1,5$
CUMPLE	

VERIFICACIÓN FRENTE A VUELCO	
$\sum M_e$ (KN·m)	220,59
$\sum M_v$ (KN·m)	136,79
CSV	$1,7 \geq 1,5$
CUMPLE	

VERIFICACIÓN FRENTE A HUNDIMIENTO	
$\sum F_v$ (KN)	291,98
B^*	2,88
N_r	106,05
f_r	0,41
P_{vh} (KN/m ²)	780,06
P_v (KN/m ²)	97,33
CSH	$8,01 \geq 2,5$
CUMPLE	

TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO	
$\sum F_v$ (KN)	149,51
$\sigma_{m\acute{a}x}$ (KN/m ²)	$55,82 < 300$ kPa
CUMPLE	
$\sigma_{m\acute{i}n}$ (KN/m ²)	$43,85 > 0$
CUMPLE	

5.3. Estudio de soluciones del pantalán y dimensionamiento

En el “Anejo 12. Estudio de soluciones de pantalán” se plantean dos tipologías con el objetivo de realizar un estudio comparativo y determinar qué solución es la más apropiada para la ampliación.

A partir de un análisis multicriterio se determina que la mejor solución será la de un pantalán fijo de hormigón sustentado con pilas de gravedad, ya que la marea en la zona de actuación es prácticamente inapreciable para elegir un pantalán flotante.



Desde un principio, se busca dimensionar el pantalán dentro de la dársena para un total de 30 amarres de barcos de más de 20 m de eslora. Por lo tanto, en la nueva dársena se dispondrá un pantalán compuesto por 4 bloques de hormigón, armados mediante un mallazo de acero corrugado, que sirve para amortiguar los posibles impactos que puedan recibir y conservar mejor el aspecto visual de los mismos, sin embargo, para los cálculos se considerará que los bloques son de hormigón en masa..

Las pilas se compondrán con 2 bloques de 1x1x1,80 m y de 1x1,35x1,80 m, se disponen 4,7 m sobre la banqueta. La banqueta es de escollera todo-uno con unas dimensiones de 4,80x4 m.

La longitud total del pantalán es de 100 m, con una anchura de 2,4 m, formada por dos losas alveolares pretensadas de 1,2 m cada una y 0,4 m de canto con una capa de compresión que lleva embebida el mallazo y las conducciones para los servicios.

La disposición de los atraques se ha calculado teniendo en cuenta que se dispone de amarres mediante bitas por popa y muertos de unos 6000 kg por proa, prescindiendo así de fingers, y manteniendo en todo momento el barco en posición fija evitando los posibles movimientos laterales.

A continuación las ilustraciones muestran el alzado y la sección del pantalán.

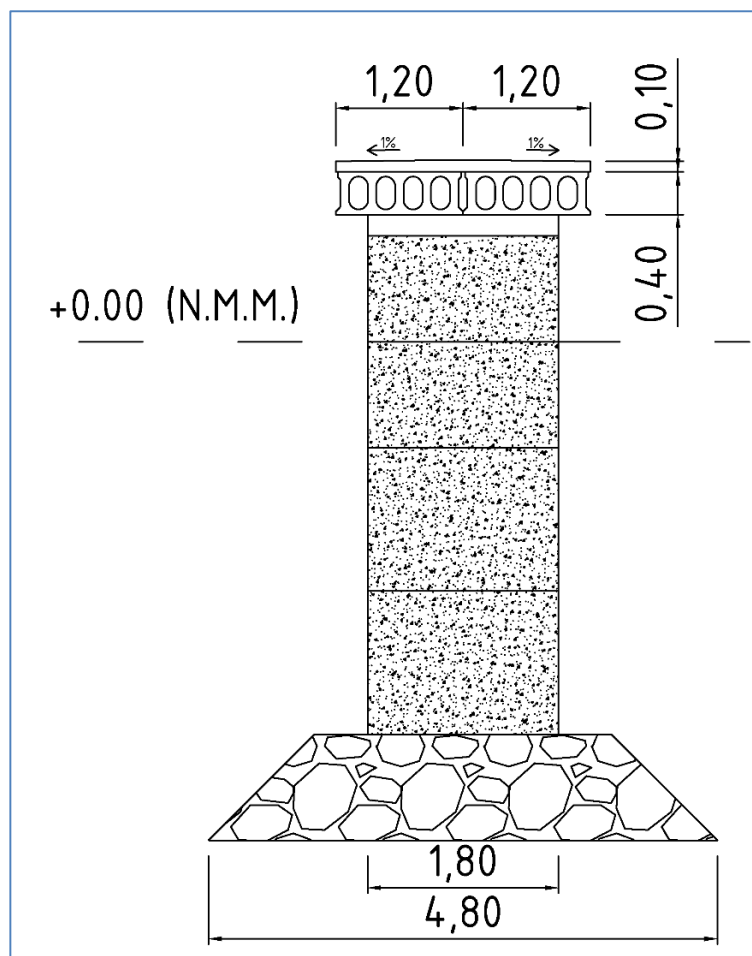


Ilustración 7. Alzado del pantalán

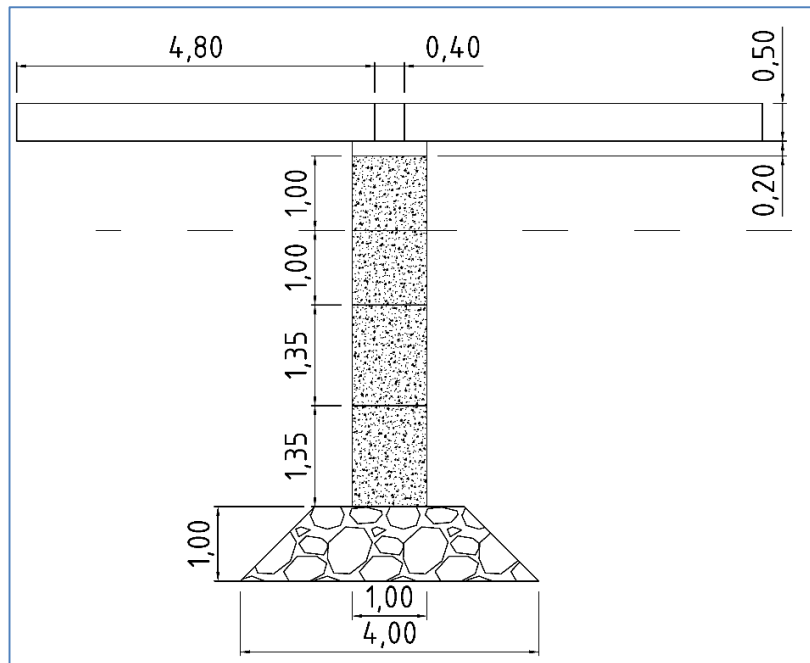


Ilustración 8. Sección del pantalán

Para su dimensionamiento se verifican diferentes comprobaciones recogidas en la ROM 0.5-0.5, La seguridad frente al deslizamiento se ha comprobado tomando puntos entre cada parte que conforma la pila, partiendo de la banqueta y llegando a la losa alveolar. También se ha verificado la seguridad frente al hundimiento y frente al vuelco plástico teniendo en cuenta las características del material como del terreno.

Puesto que todas las comprobaciones recogidas en el “Anejo 15. Cálculo y dimensionamiento del pantalán” resultan satisfactorias se puede considerar un correcto dimensionamiento del pantalán.



6. DRAGADO

Para el cálculo del volumen de dragado se realiza un replanteo del polígono de dragado para no afectar a las estructuras ya construidas, este replanteo se detalla en el “Plano 9. Replanteo de dragado”. Se realizan distintos perfiles separados por tres zonas de actuación para poder calcular los volúmenes totales. Éstos se observan con mejor detalle en “Planos 12. Perfiles dragado bocana”, “Plano 13. Perfiles dragado playa” y “Plano 14. Perfiles dragado canal de navegación”.

Los volúmenes totales se muestran en la siguiente tabla y están recogidos y calculados en el “Anejo 17. Cálculo del dragado”:

ZONA	VOLUMEN (m ³)
BOCANA	13.237,40
PLAYA SUR	92.480,79
CANAL DE NAVEGACIÓN	32.867,19

Tabla 6. Volumen de dragado

Una parte del volumen sobrante se utilizará como relleno hidráulico en la conformación de la nueva explanada. El resto se bombea mediante sistema de impulsión por tubería a la playa anexa de Massamagrell.



7. SERVICIOS E INSTALACIONES

Ha sido necesario dotar la nueva superficie de los servicios necesarios, ya que no llegaban hasta el punto a suministrar. Se ha respetado los que ya estaban en uso, salvo la zona de la escuela de vela. Al tener que ser demolida para variar su ubicación ha sido necesario conocer cada uno de los servicios de los que se abastecía para trasladarlos hasta el nuevo emplazamiento. De la misma manera, se han comprobado los servicios existentes para poder dimensionar la conexión a la red pública.

7.1. Red de saneamiento y alcantarillado

Se ha dispuesto de un sistema efectivo de recogida y evacuación de las aguas residuales generadas por el puerto. La red de alcantarillado abarca la zona de taller y todas las demás zonas prescindir de alcantarillas. Tanto en muelles como en pantalanes las aguas pluviales se vierten directamente al mar ya que se ha dimensionado la nueva zona con una pendiente del 1%.

La escuela de vela necesitará una conducción para aguas negras, al haber cambiado el emplazamiento de ésta, se prolongará dicha conducción para que de servicio. La conducción será de PVC de 160 mm de diámetro.

Las aguas residuales provenientes de tanques de embarcaciones se evacuarán en una fosa séptica que dispone de un sistema depurador para verter después estas aguas al mar sin peligro de contaminación.

7.2. Red de abastecimiento de agua potable

La red de abastecimiento es una red unitaria ramificada ya que es de fácil explotación y con un costo de implantación inferior. Las tuberías utilizadas son de polietileno de alta densidad (PE 100) con diámetros de 100 mm, 125 mm y 175 mm.

Solo se dimensiona la parte sur del puerto ya que la red existente funciona bien. Para el cálculo se ha considerado el consumo de las embarcaciones según sus usuarios, el caudal que abastecen cada uno de los grifos de las torretas instaladas en el pantalán, el consumo del nuevo edificio de vela y el consumo de un hidrante en caso de incendio. Por ello se han hecho dos hipótesis, la de incendio y la de no incendio.

La misma red incluye la red de incendios, situando un hidrante en el pantalán, en el *“Plano 17. Replanteo de la red de abastecimiento de agua”* se puede apreciar su situación. El cálculo de la nueva red se ha realizado con el programa EPANET, considerándose las dos hipótesis anteriores.

7.3. Red eléctrica y de alumbrado

El puerto consta con dos redes trifásicas de baja tensión que se conectan directamente de manera independiente a la cometida pública, ya que prescinde de transformadores. La tensión en las líneas en todas las zonas del puerto, es la indicada según el *REBT*, que en todos los casos será de 230 V.



En la ampliación que se lleva a cabo hay que prever la potencia requerida para el edificio de vela, ya que al aumentar su superficie se tendrá que dimensionar de nuevo dicha red para un correcto suministro.

La red de alumbrado en la nueva zona se ha dimensionado para el alumbrado de las marquesinas de aparcamiento y el alumbrado del muelle y pantalán conectándose a la red de la parte ya ejecutada. En todo momento se ha tenido presente el cálculo del consumo del nuevo tramo para tener un buen dimensionamiento.

Se han dispuesto también reguladores de tensión programables para reducir el consumo eléctrico y mantener la uniformidad lumínica, garantizando un buen funcionamiento de lámparas y disminuyendo su desgaste, aun habiendo sobretensiones en la línea de alimentación. Las secciones de los conductores se han realizado según la limitación por las pérdidas de potencia, tensión e intensidades máximas.

7.4. Instalación de suministro de combustible

Actualmente el puerto dispone de dos depósitos de 20.000 litros cada uno (20 m³), uno para gasolina y otro para gasóleo.

Considerando un consumo diario tras la ampliación de 32.234,22 litros, no se necesitará ampliar los depósitos, ya que el total actual es de 40.000 litros. Pero sí que se necesitará dar servicio al otro lado del muelle para la nueva dársena, por lo que se colocarán dos nuevos surtidores, uno para gasolina y otro para gasoil, conectados a estos depósitos.



8. FIRME

El firme se ha dimensionado para la zona destinada al aparcamiento de la nueva dársena. Para ello se han seguido las recomendaciones recogidas en la ROM 4.1-94 “*Proyecto y construcción de pavimentos portuarios*”.

Esto se detalla en el “*Anejo 23. Dimensionamiento del firme*”, el cual concluye con un tipo de firme formado por:

- Explanada E1 con un espesor de 0,3 metros.
- Subbase granular de Zahorra artificial con un espesor de 0,2 metros.
- Base granular de Suelocemento con un espesor de 0,2 metros.
- Mezcla bituminosa con un espesor de 0,15 metros.



9. OBRAS AUXILIARES

Se considerará como movimiento de tierras las demoliciones y residuos generados durante la ejecución de la ampliación. Por lo que el material total a transportar al vertedero proveniente de demoliciones será de 625.844,77 T. En el “*Anejo 25. Gestión de residuos*”, viene clasificado cada tipo de residuo y su porcentaje total, así como también, el cómo debe ser tratado según su naturaleza.

El acondicionamiento general de la nueva zona viene recogido en el “*Anejo 26. Acondicionamiento y obras auxiliares*”, que destaca todas las acciones necesarias para llevar a cabo en la ejecución de la nueva dársena y su posterior puesta en servicio.

Este anejo comprende la nueva delimitación de la zona, la construcción del acceso a la nueva dársena donde antes se situaba la escuela de vela, la colocación de las marquesinas para el aparcamiento. Previamente a todo esto, comprende la puesta a punto de la playa que es objeto de la ampliación, retirando todo el mobiliario del que contaba, así como sus servicios.



10. BALIZAMIENTO

Se considera que el puerto ya está dotado de toda seguridad en cuanto a la navegación, al no modificar las obras de abrigo, las balizas situadas en ellas siguen haciendo su función. Por lo tanto, no se incluirán nuevas señalizaciones adicionales a éstas.

Por otro lado, sí que habría que retirar algunas boyas que delimitan el canal de navegación en la entrada del puerto. Al construir la nueva dársena, este canal ya no tiene sentido, pues se podrán amarrar embarcaciones en ambas dársenas.

También se dispondrán luces incandescentes de 40-60 W que no requieran toma de luz, es decir, que se abastezcan de luz solar, flotantes y blancas, para iluminar el espigón situado al sur que ahora hará función de contradique.

Tanto las balizas en funcionamiento como las nuevas ayudas a la navegación vienen recogidas en el "*Plano 24. Balizamiento*".



11. PLAN DE OBRA

El plan de obra viene recogido en el “Anejo 28. Plan de obra”, en el “Apéndice 1” de éste se muestra un diagrama de Gantt donde se aprecian todas las duraciones y fechas estimadas de cada actividad.

Se planea comenzar las obras el 5 de septiembre de 2016, para así concentrar la actividad de dragado, posterior a las actuaciones previas, en octubre donde la actividad náutica es menor y no hay afección directa a la fauna en el periodo de reproducción.

La duración total de la obra es de 220 días, estimando una fecha de finalización en el 13 de abril de 2017. Para que en el periodo estival de 2017 las obras estén concluidas.



12. IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto básico de ampliación también recoge en el “*Anejo 27. Estudio de impacto ambiental*” las posibles repercusiones que puedan conllevar la obra sobre el terreno y el medio. El objetivo principal es prever los impactos sobre el medio y, en caso de producirse, proponer medidas correctoras que sean técnicamente viables y rentables, por ello se elabora un Programa de Vigilancia Ambiental para el seguimiento y control de los impactos sobre el medio.

Se ha descrito el medio de estudio, tanto el costero como el terrestre. Se han considerado diferentes factores ambientales según características propias del emplazamiento. Así como también se ha tenido en cuenta el Marjal de Rafalell i Vistabella, considerándolo como zona húmeda y haciendo un inventario de la fauna y flora del lugar que podría verse afectada, sobretodo en la época de reproducción.

Los pasos que se han seguido han sido:

- Acciones del proyecto que generan impacto.
- Identificación de los elementos afectados antes y después de la actuación.
- Valoración de los factores afectados recogidos a través de matrices.

Después de las consideraciones ambientales, se deduce que las actuaciones propuestas son viables si se respetan las medidas protectoras y correctoras desarrolladas en el estudio.



13. PRESUPUESTO

A continuación se muestra un cuadro resumen del presupuesto ordenado por capítulos:

CAPÍTULOS		IMPORTE	PORCENTAJE
CAPÍTULO 1	Actuaciones Previas	7.027,00	0,24%
CAPÍTULO 2	Demoliciones	16.306,32	0,56%
CAPÍTULO 3	Dragado	1.363.680,14	47,14%
CAPÍTULO 4	Muelle	286.080,14	9,89%
CAPÍTULO 5	Pantalán	39.578,09	1,37%
CAPÍTULO 6	Red de saneamiento	1.303,87	0,05%
CAPÍTULO 7	Red de abastecimiento	8.792,33	0,30%
CAPÍTULO 8	Red eléctrica y alumbrado	34.157,85	1,18%
CAPÍTULO 9	Instalación de suministro de combustible	3.330,00	0,12%
CAPÍTULO 10	Pavimentación	383.784,37	13,27%
CAPÍTULO 11	Balizamiento	224,00	0,01%
CAPÍTULO 12	Edificación	500.000,00	17,28%
CAPÍTULO 13	Operaciones complementarias	248.607,50	8,59%
IMPORTE TOTAL		2.892.871,61	100,00%

Tabla 7. Presupuesto total por capítulos



14. CONCLUSIÓN

Después de la información recogida en la presente memoria, teniendo en cuenta su desarrollo en los correspondientes anejos y junto con el resto de documentos que componen el “Proyecto básico de ampliación del Puerto deportivo Poble Marina (T.M. Puebla de Farnals, Valencia), se puede concluir que la solución propuesta y desarrollada satisface las necesidades exigidas, cumple con la normativa vigente y no supone un impacto negativo importante sobre el medio, a su vez que puede llegar a ser factible en términos económicos.



15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El proyecto comprende los siguientes documentos:

- Documento nº 1. Memoria y anejos
 - Memoria
 - ANEJO 1. Antecedentes y encuadre general
 - ANEJO 2. Documentación fotográfica
 - ANEJO 3. Topografía y batimetría
 - ANEJO 4. Geología y geotecnia
 - ANEJO 5. Climatología y condiciones físicas locales
 - ANEJO 6. Clima marítimo
 - ANEJO 7. Sedimentología
 - ANEJO 8. Estudio de demanda y determinación de la flota tipo
 - ANEJO 9. Criterios de dimensionamiento de la bocana
 - ANEJO 10. Estudio de soluciones en planta
 - ANEJO 11. Estudio de soluciones de muelles
 - ANEJO 12. Estudio de soluciones del pantalán
 - ANEJO 13. Ordenación terrestre
 - ANEJO 14. Cálculo y dimensionamiento del muelle
 - ANEJO 15. Cálculo y dimensionamiento del pantalán
 - ANEJO 16. Replanteo
 - ANEJO 17. Cálculo del dragado
 - ANEJO 18. Procedencia de materiales
 - ANEJO 19. Red de saneamiento y alcantarillado
 - ANEJO 20. Red abastecimiento agua
 - ANEJO 21. Red eléctrica y alumbrado
 - ANEJO 22. Instalación de suministro de combustible
 - ANEJO 23. Dimensionamiento de firmes
 - ANEJO 24. Balizamiento
 - ANEJO 25. Gestión de residuos
 - ANEJO 26. Acondicionamiento y obras auxiliares
 - ANEJO 27. Estudio de impacto ambiental
 - ANEJO 28. Plan de obra

- Documento nº 2. Planos
 - PLANO 1. Situación y emplazamiento
 - PLANO 2. Estado actual
 - PLANO 3. Batimetría
 - PLANO 4. Solución definitiva
 - PLANO 5. Ordenación terrestre



- PLANO 6. Ordenación marítima
- PLANO 7. Replanteo general
- PLANO 8. Replanteo nueva dársena
- PLANO 9. Replanteo dragado
- PLANO 10. Planta secciones dragado
- PLANO 11. Planta superficies dragado
- PLANO 12. Perfiles dragado bocana
- PLANO 13. Perfiles dragado playa
- PLANO 14. Perfiles dragado canal de navegación
- PLANO 15. Secciones muelle
- PLANO 16. Secciones pantalán
- PLANO 17. Replanteo red de abastecimiento de agua
- PLANO 18. Replanteo red eléctrica y de alumbrado
- PLANO 19. Red de saneamiento y alcantarillado
- PLANO 20. Detalles red de saneamiento
- PLANO 21. Red de abastecimiento de agua
- PLANO 22. Detalles red de abastecimiento
- PLANO 23. Red eléctrica
- PLANO 24. Red de alumbrado
- PLANO 25. Detalles red eléctrica y de alumbrado
- PLANO 26. Sección del firme
- PLANO 27. Balizamiento
- Documento nº 3. Presupuesto

APÉNDICE 1

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA DEL PROYECTO

AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA.

ALEDO TUR, A. ALBERT GARCÍA, A. ACEBAL FÉRNANDEZ, A. El impacto económico de los clubes náuticos de la Comunidad Valenciana, Universidad de Alicante. CEDEX. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

CENTER FOR APPLIED COASTAL RESEARCH. Wave Calculator.

CENTRO DE ESTUDIOS DE PUERTOS Y COSTAS. Base de datos visuales CEPYC.

COMISIÓN INTERNACIONAL PARA LA NAVEGACIÓN DEPORTIVA Y DE RECREO (PIANC). (1993). Estudio sobre la demanda de servicios e infraestructuras en los puertos deportivos.

Comunidad Valenciana. (2002). Plan de puertos e instalaciones Náutico Deportivas de la Comunidad Valenciana.

Comunidad Valenciana. Decreto 200/2004, de 1 de octubre, por el que se regula la utilización de Residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción.

Comunidad Valenciana. Decreto 218/1996, de 26 de noviembre, por el que se designa, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, el organismo competente para efectuar las funciones a las que se refiere el Reglamento (CEE) 259/93, 1 de febrero, relativo a la vigilancia y al control de los traslados de residuos en el interior, a la entrada y a la salida de la Comunidad Europea.

Comunidad Valenciana. Decreto 81/2013, de 21 de junio, del Consejo, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunidad Valenciana (PIRCV).

Comunidad Valenciana. Ley 10/2000, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Comunidad Valenciana. Ley 2/2014, de 13 de junio, de Puertos de la Generalitat.

CONSELLERIA D'INFRAESTRUCTURES, TERRITORI I MEDI AMBIENT. Generalitat Valenciana.

DE ESTEBAN CHAPAPRÍA, V. (1999). Náutica de recreo y turismo en el Mediterráneo: La Comunidad Valenciana.

DE ESTEBAN CHAPAPRÍA, V. (2000). Futuro y expectativas del turismo náutico.

DE ESTEBAN CHAPAPRÍA, V. (2003). La encrucijada del turismo náutico.

DE ESTEBAN CHAPAPRÍA, V. (2014). Obras marítimas

DEL MORAL CARRO, R. (1980). Curso de ingeniería de Puertos y Costas, vol. 2, Obras Marítimas.

DIARIO DE NAÚTICA. (Abril 2015). El mercado valenciano de embarcaciones de recreo se recupera.

España. Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

España. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

España. Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral.

España. Ley 55/1969, de 26 de abril, sobre Puertos Deportivos.

España. Ley de Costas 22/1988, de 28 de julio.

España. Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001.

España. Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio español.

España. Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.



España. Real Decreto 2486/1980, de 26 de septiembre, por el que se aprueba la Ley de Puertos Deportivos.

España. Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, por el que se establece la normativa general sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra al mar.

España. Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, sobre el reglamento general para el desarrollo y la ejecución de la Ley de Costas.

España. Resolución de 14 de junio del 2001, de la Secretaria General de Medio Ambiente, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

FEDERACIÓN DE ASOCIACIONES DE INDUSTRIAS, COMERCIO Y SERVICIOS NÁUTICO-MARÍTIMOS (FADIN). (Diciembre 2015). El alquiler de embarcaciones de recreo acumula crecimiento.

INSTITUT CARTOGRÁFIC VALENCIA. Terrasit.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL. Mapa de Rocas y Minerales Industriales.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL. Mapa geológico de España.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL. Mapa geotécnico general del Ministerio de Industria, Dirección General de Minas, de Valencia (8-7/56) a escala 1:200.000.

INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO ESPAÑOL. Mapa geotécnico general hoja de Valencia 8-7.

INSTITUTO HIDROGRÁFICO DE LA MARINA. Carta Náutica 481.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Datos demográficos de la localidad de Puebla de Farnals.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA. Servicio de Climatología.

INSTITUTO VALENCIANO DE ESTADÍSTICA. Datos demográficos de la localidad de Puebla de Farnals.

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Ecocartografías.

MINISTERIO DE FOMENTO. (1973). Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE-ISA)-Instalaciones de salubridad-Alcantarillado, 8 de Septiembre de 1973.

MINISTERIO DE FOMENTO. (1973). Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE-ISS)-Instalaciones de salubridad-Saneamiento, 17 de Marzo de 1973.

MINISTERIO DE FOMENTO. (1984).

MINISTERIO DE FOMENTO. (1996). NBE -CPI/96: Condiciones de protección contra incendios de los edificios.

MINISTERIO DE FOMENTO. (1999). Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

MINISTERIO DE FOMENTO. (2002). Guía Técnica de tuberías para el transporte de agua en presión. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).

MINISTERIO DE FOMENTO. (2002). Normas de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

MINISTERIO DE FOMENTO. (2003). Instrucción de Carreteras Norma 6.1, Secciones de firme IC. BOE, 12 de diciembre de 2003.

MINISTERIO DE FOMENTO. (2008) Guía de buenas prácticas para la ejecución de obras marítimas. Organismo Público Puertos del Estado. Madrid: Puertos del Estado

MINISTERIO DE FOMENTO. (2015) Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carretera y Puentes (PG-3). "Artículo 330.3.3"

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción ITC-BT-07, "Redes subterráneas para distribución de Baja Tensión".

MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción ITC-BT-09, "Instalaciones de Alumbrado Exterior".



- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción ITC-BT-10, "Previsión de cargas para suministros en baja tensión".
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción ITC-BT-11, "Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas".
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción ITC-BT-24, "Instalaciones interiores o receptoras .Protección contra los contactos directos e indirectos".
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO, REBT (2002). Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-42, "Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo".
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO. (2002). Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- MINISTERIO DE LA VIVIENDA (1976). NTE -IFA/1975: Instalaciones de fontanería: Abastecimiento.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO. (1984). Norma Tecnológica NTE-IER, Instalaciones de Electricidad. Red exterior, 4 de junio de 1984.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO. (1986). Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento. BOE. 23 de Septiembre de 1986.
- MOPU (1991). Instrucción 5.2.-IC Drenaje Superficial.
- NATIONAL CLIMATIC DATA CENTER. Asheville, Carolina del Norte, USA.
- Página web <navionics.com>
- PARDO PASCUAL, J.E. (1991). La erosión antrópica en el litoral valenciano.
- PÉREZ CUEVA, A.J. (1982). Atlas Climático de la Comunidad Valenciana.
- PIANC. (Julio 2012). Recomendaciones para el diseño de puertos deportivos en la región de Murcia.
- POBLA MARINA. Página web <poblamarina.es>.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.0-0.1. Procedimiento General y Bases de Cálculo.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.2 Acciones para Proyecto. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.3 Acción Climática I. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.3 Acción Climática II. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.4-95 Recomendación de Obras Marítimas con Acciones climáticas II: Viento. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.5-05 Recomendaciones Geotécnicas I. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 0.5-94 Recomendaciones Geotécnicas II. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 1.0 Diseño y Ejecución de Obras de Abrigo. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 2.0 TOMO I Obras de Atraque y Amarre. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 2.0 TOMO II Obras de Atraque y Amarre. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 3.1-99 Proyecto de la configuración marítima de los puertos. Puertos del Estado.
- PROGRAMA DE LAS RECOMENDACIONES DE OBRAS MARÍTIMAS (ROM) 4.1-94 Recomendaciones para el proyecto y construcción de pavimentos portuarios. Puertos del Estado.
- PUERTOS DEL ESTADO. Banco de datos oceanográficos de la boya de Valencia.
- PUERTOS DEL ESTADO. Datos históricos de oleaje. Boya de Valencia.



PUERTOS DEL ESTADO. Datos históricos de viento. Boya de Valencia.

RIUNET. (2014). Ampliación Norte del puerto de Casas de Alcanar, (Tarragona).

RIUNET. (2014). Proyecto de ampliación del puerto deportivo del Perelló (T.M. Sueca).

RIUNET. (2015). Proyecto básico de ampliación y mejora del Puerto Deportivo de “La Goleta” (T.M. Oliva, Valencia).

RIUNET. (2015). Proyecto de protección del frente litoral norte de Saplanya (T.M. Meliana)

RIUNET. (2016). Proyecto básico de remodelación del puerto deportivo “Les Bassetes”. T.M. (Benissa, Alicante).

Unión Europea. Decisión del Consejo, del 19 de Diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 del anejo II de la Directiva 1999/31/CEE, de 26 de abril.

Unión Europea. Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.

Unión Europea. Directiva 96/61/CE, del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y el control integrados de la contaminación.

