

Anejo 10. Estudio de soluciones en planta

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

LLORENS BUFORT, María

MAHIQUES PÉREZ, M^a Ángeles

Valencia, Junio de 2016



ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA	4
3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES	5
3.1. Introducción	5
3.2. Alternativa I.....	5
3.3. Alternativa II.....	6
3.4. Alternativa III.....	7
4. CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO	8
4.1. Condicionantes legales.....	8
4.2. Condicionantes físicos.....	8
4.3. Condicionantes técnicos.....	9
4.4. Condicionantes funcionales	9
4.5. Condicionantes económicos	9
4.6. Condicionantes ambientales.....	10
4.7. Condicionantes estéticos.....	10
4.8. Valoración de los condicionantes.....	10
5. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN	11
6. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	12
6.1. Alternativa I.....	12
6.2. Alternativa II.....	13
6.3. Alternativa III.....	13
6.4. VALORACIÓN FINAL	15
7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.....	16
8. ESTUDIO DE SUPERFICIES	17
8.1. Introducción	17
8.2. Superficies actuales.....	17
8.3. Análisis de superficies	17



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntuación para cada valoración	10
Tabla 2. Coeficientes de ponderación de criterios.....	11
Tabla 3. Valoración de criterios por cada alternativa.....	15
Tabla 4. Valoración final	16
Tabla 5. Superficies actuales	17

ÍNDICE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Artículo 42. Capítulo II, Proyectos y obras. Ley de Costas 22/1988. Fuente: BOE N° 181	8
Ilustración 2. Alternativa I.....	19
Ilustración 3. Alternativa II.....	20
Ilustración 4. Alternativa III.....	21



1. OBJETO

El objetivo del presente anejo es el desarrollo de diferentes alternativas en planta para la ampliación del puerto, de este modo se llegará a la solución óptima para el problema planteado en este proyecto, a través de una evaluación crítica y objetiva de las distintas alternativas propuestas.

Después de definir unos condicionantes de partida y sus necesidades a satisfacer, se analizarán las diferentes soluciones. La solución más favorable resulta de un proceso iterativo en el que se tienen en cuenta varios criterios, tanto los técnicos y funcionales, como las condiciones de tipo estético, de carácter tecnológico, ambientales y económicas, respetando en todo momento las leyes vigentes en materia portuaria.

Resulta complejo comparar todas las alternativas viables, ya que se pueden tomar infinitos enfoques para seleccionar la adecuada. Por lo tanto se tomará una decisión atendiendo a tres criterios evidentes, siendo éstos los de índole técnica, funcional y económica, sin olvidar en ningún momento los criterios físicos, calidad estética y la consideración medioambiental y respetando al máximo los condicionantes legales. Todos los criterios mencionados están interrelacionados, por lo tanto, el análisis será global.

El objetivo principal es la ampliación de los amarres y de las instalaciones náutico-deportivas del puerto Poble Marín. Todos los resultados obtenidos han sido comentados en diferentes anejos que componen la totalidad del proyecto, podemos nombrar:

- *Anejo 6. "Clima marítimo"*, dónde se exponen las características del oleaje en la zona portuaria.
- En el *Anejo 8. "Estudio de la demanda y determinación de la flota tipo"*, se justifica el número de amarres adecuados para la ampliación, así como la flota tipo adoptada.
- En el *Anejo 9. "Criterios de dimensionamiento de la bocana"* se fijan todos los condicionantes que serán necesarios para el dimensionamiento de la bocana.



2. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Como se ha matizado anteriormente, la elección deberá tener en cuenta las circunstancias que lo rodean. El análisis multicriterio será útil para emitir un juicio comparativo entre posibles soluciones.

El objetivo final de este análisis es alcanzar una solución mediante la simplificación del problema, respetando las preferencias de los autores. Para llevarlo a cabo es necesario disponer de un conjunto de acciones o alternativas competitivas, y para cada una de ellas se elaborará:

- Una familia de criterios que permita valorar las acciones.
- Tabla de valoración de las acciones por criterio.
- Tabla con todos los resultados para clasificarlos por orden de preferencia.

Se seguirán los siguientes pasos para emplear correctamente el análisis multicriterio:

1. Objetivo: seleccionar la alternativa más viable.
2. Alternativas: proponer diferentes soluciones para el mismo problema.
3. Criterios: establecer que regirá la toma de decisiones.
4. Ponderación: puntuar los criterios establecidos según la importancia que queramos darle.
5. Valoración: establecer el nivel de satisfacción de cada alternativa.
6. Puntuación: calcular la puntuación obtenida para cada alternativa.
7. Selección: la alternativa más puntuada, será la más recomendada.



3. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

3.1. Introducción

Se plantearán las distintas soluciones posibles para llevar a cabo la ampliación y acondicionamiento de las instalaciones. A partir de los criterios seleccionados, se irá decidiendo qué solución es la más recomendada y cumple con las expectativas.

A continuación se describirá cada una de las alternativas adoptadas, para que, con los criterios que prefijaremos, ir descartando y obteniendo conclusiones para poder llegar a una solución definitiva.

3.2. Alternativa I

La alternativa I consiste en la ampliación de la dársena interior del puerto actual, en la cual se verían modificados el muelle Norte y el muelle de Levante en sus dos tramos. Dicha modificación conllevaría alargar el muelle Norte, sin modificar su alineación, y cerrándolo con una obra de abrigo paralela al actual tramo I del muelle de Levante, de esta manera se ganaría mayor superficie de agua abrigada.

Para esta solución también deberíamos modificar el muelle de Levante, ya que es ahora mismo es el que compone la obra de abrigo. Se dismantlaría su tramo II, que forma la actual bocana exterior, para permitir el paso a mayores embarcaciones a su nueva dársena interior. El tramo I del muelle de Levante se ampliaría de forma que ganásemos más superficie de tierra. El relleno se podría ejecutar con el material dismantelado del tramo II y con material de dragado. Al crear una nueva zona de atraque, será necesario ampliar los accesos para llegar a ella y disponer de espacio de aparcamiento suficiente, así como también disponer una nueva zona de carena y un acceso a ésta por la nueva dársena, la ampliación del actual muelle de Levante cumpliría con dichas exigencias.

La ampliación resolvería un problema de amarres, así como también de todos los servicios afectados, ganando superficie terrestre y construyendo una mayor superficie de aguas abrigadas destinadas a embarcaciones de mayor eslora. Las motos de agua y los clubes que alberga el puerto se quedarían en el mismo lugar, utilizando las instalaciones que ya disponen.

El área de carena se incrementaría notablemente para dar servicio a la nueva flota, se ha situado en el nuevo muelle ampliado de Levante. La gasolinera estaba orientada para dar servicio a la vieja dársena, ahora se ha colocado en el mismo extremo de la zona de carena nueva, para así poder dar servicio de una manera más eficaz a ambas dársenas. El edificio de capitanía se ha sustituido por nuevos paños y se ha trasladado a la nueva zona ampliada del muelle de Levante junto con las oficinas.

La dársena existente proporcionaría amarre a las mismas embarcaciones que actualmente alberga y a las motos de agua. La nueva dársena está pensada para dar amarre a embarcaciones de más de 18 m de eslora, la ampliación contaría con los siguientes puestos:



- 11 amarres para embarcaciones de 15 m de eslora.
- 32 amarres para embarcaciones de 18 m de eslora.
- 40 amarres para embarcaciones de 20 m de eslora.
- 52 amarres para embarcaciones de 25 m de eslora.

Destaca por su envergadura las obras de desmantelamiento de la bocana y la ampliación del muelle Levante para conseguir más superficie terrestre, también cabe destacar la prolongación del muelle Norte y la obra de abrigo conjunta. Todas las mejoras se llevarían a cabo sin modificar los clubes pero sí modificando las oficinas y capitanía. Se adjunta el plano de la alternativa I al final del anejo, *Ilustración 2*.

3.3. Alternativa II

La alternativa II se basa en una reordenación de los amarres actuales. Siempre se está buscando que Poble Marina pueda albergar embarcaciones de mayor eslora. Dicha alternativa llevaría a cabo el desmantelamiento del pantalán número 7, creando un mayor espacio entre el pantalán 6 y el 9. Este espacio será el aprovechado para ubicar los amarres de las embarcaciones mayores, es decir, en esta zona amarrarían las embarcaciones de más de 15 m de eslora, dejando libre un espacio de unos 60 m entre pantalanés.

De este modo, se prescindirá de un total de 55 amarres distribuidos en 32 de hasta 8 m de eslora y 23 de hasta 15 m de eslora, pero se podría dar amarre a más embarcaciones mayores de 24 m. La parte norte del pantalán 6 mantendría su orden actual, 1 amarre para embarcaciones de 20 m de eslora y 32 para las de 8 m, en cambio su parte sur sí se vería modificada, pasando de tener 32 amarres de 8 m a tener 15 amarres para embarcaciones de 24 m de eslora, conservando su único amarre final de 20 m de eslora. Es decir, contaría con 16 plazas para buques mayores de 20 m de eslora.

En el pantalán 9, también se verá afectado por la reordenación, se mantendrían sus 40 amarres de 6 m en su parte sur y en la norte se eliminarían sus 19 puestos de 18 m de eslora, manteniendo sus 2 amarres de 15 y 24 m de eslora respectivamente situados en la punta. La parte norte se organizaría para albergar 14 embarcaciones de 24 m de eslora.

En esta alternativa no se ganarían más amarres, sino que se ampliaría el número de amarres para grandes esloras, prescindiendo de 51 plazas para embarcaciones pequeñas y aumentando 29 amarres de 24 m de eslora. Sería necesario hacer un dragado en el canal de entrada al puerto hasta llegar a dichos pantalanés, que al dar amarre a mayores embarcaciones deberían tener un mayor calado, 4,7 m. Se precisará dragar no solo el canal de navegación, sino también la nueva zona entre los pantalanés 6 y 9, así como el canal hasta la zona de carena. Las instalaciones se mantendrían igual ya que el servicio prestado sería el mismo, incluso inferior. Tampoco afectaría a ningún servicio y no se modificarían las obras de abrigo y las restantes de atraque.

En esta solución se destaca el desmantelamiento del pantalán número 7 y el aumento de calado en la zona en cuestión, ya que son las modificaciones más



notables. Se adjunta al final del anejo la disposición del puerto para esta alternativa, *Ilustración 3*.

3.4. Alternativa III

Dicha alternativa comprendería una ampliación de amarres para embarcaciones de mayor eslora, sin modificar la dársena actual. Esta solución consta de la ampliación del puerto hacia la playa sur, la cual sería dragada para poder albergar pantalanes para mayores esloras.

Partiendo del dragado de esta playa, se construiría un pantalán y se alargaría el paseo del puerto así como también sus instalaciones para dar servicio a los nuevos buques. Queriendo albergar buques de más de 20 m de eslora, siendo estos amarres los más escasos en el puerto actual, ya que contamos solo con 4 plazas para buques de 20 m de eslora y 1 solo para 24 m de eslora.

El firme existente en el paseo del puerto se prolongará de manera que dé servicio a la nueva zona dragada, albergando dos marquesinas de la misma tipología que las actuales para cubrir la zona de aparcamiento.

Esta alternativa comprenderá una modificación del muelle Sur, que es en el que está instalada la gasolinera que da servicio al puerto. Dicho muelle alberga en su parte norte 17 plazas para embarcaciones de 12 m de eslora, su parte sur, en cambio, está protegida como una obra de abrigo con escollera de 4 T. Este muelle delimita mediante un vallado la zona portuaria de la playa de dominio público situada al sur. En principio se retirará este vallado y se reutilizará para cercar la nueva zona de amarres. El acceso desde el puerto a la playa que se habilitará para que la comunicación entre ambas zonas sea satisfactoria.

Por otro lado, la gasolinera también tendrá que dar servicio a estas nuevas embarcaciones de una manera más sencilla, ya que actualmente solo da servicio en su parte norte, donde se sitúan los pantalanes existentes. Se habilitará otro surtidor, tanto de gasoil como de gasolina, en su parte sur, evitando que las embarcaciones situadas inmediatamente después de la bocana tengan que acceder a la dársena principal.

El espigón que funciona como bocana no deberá modificarse para que haga la función de obra de abrigo, ya que este espigón ya se encarga de minorar la entrada de oleaje al puerto. La bocana de entrada requerirá un mayor calado para permitir el paso a embarcaciones mayores. Los pantalanes a construir también serán fijos de hormigón como los ya instalados en el puerto.

En esta alternativa destaca por su envergadura las labores de dragado, la construcción de los pantalanes, la adaptación del muelle Sur y de la gasolinera y el espigón para que funcione como obra de abrigo. Se adjunta junto con las otras alternativas al final del anejo como *Ilustración 4*.



4. CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO

A continuación se hará una breve descripción de cada criterio a seguir para el análisis de las soluciones propuestas.

4.1. Condicionantes legales

Los condicionantes legales que influyen en nuestro proyecto están relacionados con la *Ley 22/1988 de Costas* con fecha 28 de julio que ha sido modificada por la *Ley 2/2013* del 29 de mayo.

En el Artículo 42 se hace referencia a la protección y uso sostenible del litoral y contiene los siguientes puntos:

PROYECTOS Y OBRAS

Artículo 42

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.
3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Ilustración 1. Artículo 42. Capítulo II, Proyectos y obras. Ley de Costas 22/1988. Fuente: BOE Nº 181

4.2. Condicionantes físicos

Este aspecto engloba tanto la localización geográfica del puerto como los agentes medioambientales a tener en cuenta.

Atendiendo a la localización geográfica cabe destacar que el núcleo urbano de la localidad de Puebla de Farnals se encuentra a 5 Km del puerto. Esto es propio de los antiguos puertos pesqueros del Mediterráneo. En la zona del puerto surgen pequeñas poblaciones, en especial en la Comunidad Valenciana, denominadas “Graos”. En ellos se afincaban antiguamente los pescadores haciendo que con el paso de los años apareciesen poblados bastante desarrollados que, como en el caso de Valencia, fueron absorbidos finalmente por el núcleo urbano de la ciudad. En el caso de La Puebla de Farnals, el poblado marítimo no llegó a ser absorbido y en la actualidad, dada la escasez de actividad pesquera, el puerto está dedicado casi en su totalidad a embarcaciones deportivas y de recreo. Dado que la playa sur se encuentra delante de la bocana actual nos sería más fácil ampliar por el sur que dismantelar el muelle Norte para su ampliación, ya que el área de la playa colindante es mucho mayor y afectaría a todos los servicios que ofrecen en esta zona, mientras que en el área sur no tendría problemas de afección a la población, que principalmente subsiste del turismo. El terreno de las dos zonas es similar y llano diferenciado por la extensión.



La ampliación se podría realizar tanto por el sur como por el norte, aunque la solución óptima sería la que menos afección al medio y a la población ocasione, en este caso, la sur.

4.3. Condicionantes técnicos

Es de vital importancia tener en cuenta el régimen de temporales. El oleaje de mayor frecuencia e intensidad proviene de la dirección Este, por lo que se han de diseñar las obras de abrigo de forma que el puerto quede protegido frente a ellos. El dique actual protege eficazmente frente a tales direcciones de oleaje, la bocana está situada en dirección S, y la dirección de sedimentos es N-S, por lo que es una buena orientación para no incrementar los aterramientos en ésta. Si fuese necesario dismantelar la bocana, se seguiría la misma dirección ya que es la más favorable para el puerto.

4.4. Condicionantes funcionales

El puerto deportivo será ampliado admitiendo una mejora en la organización del mismo. Los condicionantes generales van relacionados con la existencia de una buena accesibilidad desde el exterior, la navegabilidad interior del puerto y los suficientes espacios disponibles para que se lleve a cabo. Estos dos últimos aspectos están relacionados con la agitación interior y con las dimensiones que tendrán los canales de navegación. Deberemos matizar algunos aspectos sobre el uso deportivo:

- Disponer de suficiente superficie marítima como para poder disponer los amarres que se prevén en el estudio de demanda.
- Disponibilidad de suficiente superficie terrestre para disponer de una zona de aparcamiento para los usuarios del puerto.
- Existencia de servicios asociados a instalaciones náuticas como repostaje de combustible, servicios de restauración y ocio, etc.

En el apartado “*Estudio de superficies*”, comprendido en este mismo anejo, se desarrollarán todos estos aspectos justificando las superficies mínimas necesarias para cada fin.

4.5. Condicionantes económicos

A la hora de diseñar y proyectar una obra civil hay que atender al condicionante económico que será de gran importancia para la elección de la alternativa óptima. Al tratarse de una obra de un puerto deportivo, no presenta las mismas características que una obra civil simple, que busca fundamentalmente soluciones basándose en la economía y la seguridad. Este tipo de obras además de buscar los aspectos anteriores debe centrarse en buscar cierto tipo de atractivo visual y debe ser capaz de proporcionar a usuarios o no usuarios unos servicios característicos, que son aspectos que normalmente no van de la mano de la economía. Por tanto, se deberá intentar que los costes sean los mínimos posibles siempre y cuando se construya eficazmente, sin superar las necesidades establecidas y sin derrochar los medios de los que se dispone.



4.6. Condicionantes ambientales

Todos los puertos generan un gran impacto ambiental en el ámbito marino, al ser una ampliación, las obras no deben empeorar gravemente la situación ambiental ya existente, ya que el mayor impacto ya lo ha generado la obra actual. Se analizarán tanto la fase de construcción como la fase de explotación y abandono. Prestaremos atención al aspecto medioambiental, ya que el puerto se encuentra situado entre dos playas que se alimentan principalmente de los aportes de sedimentos que la corriente de N-S transporta, al aumentar la superficie portuaria será mayor la barrera que impide el paso de sedimentos. No es de gran importancia, ya que la playa sur se encuentra entre el contradique y un espigón, esto hace que no haya apenas oleaje en esta playa, por lo que la ampliación del puerto no supondría ningún riesgo. Tampoco lo sería para playa norte, ya que esta sí que puede alimentarse de los sedimentos transportados por la corriente sin que le interfieran el paso.

El agente medioambiental que se debe considerar sin duda es el marjal situado inmediatamente después de la playa sur. Se ha estudiado en el *Anejo 27. "Estudio de Impacto Ambiental"* con más detalle, pero de todas formas no interfiere en la ampliación de nuestro puerto ya que en ningún momento se modifica el terreno protegido que tiene su indudable valor paisajístico de zona húmeda.

4.7. Condicionantes estéticos

Para concluir con los condicionantes, se deberá hablar de los aspectos estéticos, que van relacionados con la sensación de armonía e integración que debe tener el puerto tras su ampliación con las estructuras ubicadas en el mismo.

Desde el punto de vista paisajístico un puerto deportivo bien diseñado puede mejorar la estética y la posibilidad de ocio de las zonas urbanas. Esto puede conseguirse transformando los espacios adyacentes en paseos marítimos y/o garantizando el acceso público a muelles y recintos portuarios.

4.8. Valoración de los condicionantes

A cada criterio seguido se le asignará una puntuación comprendida entre 1 y 6 según una valoración subjetiva reflejada en la tabla siguiente:

VALORACIÓN PUNTUACIÓN	
muy malo	1
malo	2
adecuado	3
bueno	4
muy bueno	5
excelente	6

Tabla 1. Puntuación para cada valoración



5. COEFICIENTES DE PONDERACIÓN

A continuación, se realizará una valoración de la importancia que tiene cada criterio frente a los demás. Se explicará brevemente como se han hallado dichos coeficientes de forma objetiva.

Empezando de la misma manera que se han descrito las consideraciones, el aspecto más importante a considerar en la ejecución de cualquier proyecto de obra civil es el **legislativo** pues no se concibe la realización de un proyecto que no esté dentro de un marco legal de obligado cumplimiento. Dado que es imprescindible el cumplimiento de las normas y leyes el coeficiente de ponderación será de 10 para el criterio legal.

El **aspecto económico** es de gran importancia, tal y como se ha señalado anteriormente. La construcción de las obras de abrigo sería el mayor costo de la ampliación del puerto. También intervendrán aquí el uso de materiales y los procedimientos constructivos llevados a cabo. Se asigna un coeficiente de 10 al coste.

El **criterio ambiental y la funcionalidad** de la obra, se considera que tienen prácticamente el mismo peso a la hora de comparar alternativas, por lo tanto, se les asignará un coeficiente de 9 al criterio funcional y uno de 8 al criterio ambiental. En el criterio ambiental se valorará tanto los residuos generados por la obra, como la ocupación temporal de las playas próximas al puerto por la maquinaria de dragado.

Si se habla del **aspecto técnico** de la solución adoptada, es un elemento imprescindible para el éxito del proyecto. En este apartado se tendrá en cuenta los posibles temporales que puedan haber durante la obra o posteriormente a su puesta en servicio. Se le atribuye un 7 al criterio técnico porque, aunque sea un criterio importante, no sería lógico atribuir más importancia a este carácter que al resto de criterios, dado que no existirá grandes diferencias en las alternativas planteadas.

Por otro lado, el **aspecto estético** de la obra, aunque es importante, no es decisivo. Remarcando que en un puerto deportivo es necesaria la capacidad de integrarse en el entorno para garantizar a su vez la prestación de ciertos servicios tanto a usuarios como no usuarios, se le asigna un coeficiente de ponderación de 6.

El **criterio físico** tiene coeficiente de 5, dado que todas las alternativas cumplen con el mismo grado de funcionalidad.

A continuación, mostramos una tabla resumen con los coeficientes asignados a cada criterio:

CRITERIO	COEFICIENTE
legal	10
económico	10
funcional	9
ambiental	8
técnico	7
estético	6
físico	5

Tabla 2. Coeficientes de ponderación de criterios



6. VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS

A continuación se procede a estudiar cada propuesta planteada a partir del análisis multicriterio:

6.1. Alternativa I

La valoración para esta alternativa según los **condicionantes legales** que hay en vigor, dado su extensión, no sería de gran facilidad obtener los permisos y documentos para la aprobación de la autoridad competente, la valoración será **ACEPTABLE**.

Desde el punto de vista **económico**, esta alternativa tiende a ser muy costosa. Las obras a realizar para conseguir una infraestructura competente serían tanto de desmantelamiento del tramo 2 del muelle de Levante, así como también la construcción de las nuevas obras de abrigo de gran envergadura y el contradique, para poder albergar la nueva dársena en el interior de dicho puerto. Es decir, esta alternativa contemplaría una necesidad de una gran cantidad de medios constructivos, tanto para la ampliación del dique de Levante y la prolongación del contradique, con la ejecución del relleno y de los servicios que allí se encontrarán. Con todo esto, la valoración económica es **MUY MALA**.

Por otra parte, según el **criterio funcional** se podría dar cabida a una grandísima cantidad de amarres para todo tipo de esloras con sus servicios e instalaciones, pero debido a la escasa demanda no se tendría una ocupación que permitiese obtener beneficios a partir de estos amarres. Por lo tanto, el criterio funcional tiene una valoración **ACEPTABLE**.

Siguiendo el análisis con el **criterio ambiental** cabe destacar que una ampliación supondría un obstáculo para los sedimentos que alimentan las playas situadas al sur del puerto, así como también para las especies que tienen su hábitat en las cercanías del puerto. El marjal de Rafalell y Vistabella se vería afectada por el levantamiento de polvo del desmantelamiento y junto con la reconstrucción del dique en esta zona significaría una grave afección ambiental, como consecuencia la valoración es **MUY MALA**.

Siguiendo con el **criterio técnico**, la orientación de la bocana es lo que más condicionaría los aterramientos en el puerto, por eso su diseño seguirá la misma dirección que la actual. El dique está dimensionado para la altura de ola en rotura, conservando la alineación del actual dique y prolongando éste y el contradique. En general la solución es **BUENA**.

Ahora desde el **punto de vista estético**, esta solución conseguiría crear un nuevo dique más grande, que podría ser transitable creando un paseo para los usuarios y turistas, aunque tendría un fuerte impacto. Se conseguiría un puerto mucho mayor, con nuevos servicios e instalaciones, pero el hecho de que haya una separación entre espacios destinados para servicios, no acaba de ser del todo estético. La valoración es **BUENA**.



Para finalizar, en el **aspecto físico**, se ha observado que esta alternativa respetaría las playas que bordean el puerto. La superficie total del puerto sería mucho mayor, por la reconstrucción de un gran dique. La valoración en este sentido es **MALA**.

6.2. Alternativa II

En el ámbito del **criterio legal**, será posible evaluar y entregar todos los estudios y documentos para la posterior autorización. A falta de ésta, la valoración es **BUENA**.

Desde el **punto de vista económico**, esta solución sería la más factible, puesto que el puerto no se modificaría en gran medida. Como costos cabe destacar los procedimientos para dismantelar el pantalán y todos los servicios afectados. Esta solución sería óptima desde este punto de vista, aunque hay que decir que es la que está cercana a la no actuación. Su valoración es **EXCELENTE**.

Si atendemos al **criterio funcional**, se creará una zona que podrá albergar a embarcaciones de mayor eslora, aunque consecuentemente esto conlleve la desaparición de 51 amarres de 8 a 18 m de eslora. Por lo tanto, es una solución que favorece por un lado y perjudica por otro, pero como al fin y al cabo se está buscando una ampliación del puerto en sí, se deberá calificar como **MUY MALA**.

Siguiendo con el **criterio ambiental**, se respetan ambas playas tanto la norte como la sur y no hay ampliación por fuera de los límites actuales del puerto. Por lo que no se vería afectado nada en concreto, en consecuencia, la valoración ambiental es **MUY BUENO**.

El **criterio técnico**, al no haber construcción que influya en este aspecto no se ponderará de ninguna manera.

Evaluando ahora, desde un **punto de vista estético**, esta solución está completamente integrada en el actual puerto por lo que la valoración será **MUY BUENA**.

En último lugar, en el **aspecto físico** no se vería afectado nada que no estuviese ya. La ampliación solo comprende a barcos de mayor eslora sin afectar al puerto en sí. Se respetan ambas playas y tiene una valoración de **MUY BUENO**.

6.3. Alternativa III

El **criterio legal** que comprende a esta alternativa, al igual que la anterior, será posible evaluar y entregar todos los estudios y documentos para la posterior autorización. A falta de esta la valoración es **BUENA**.

Según el **criterio económico**, esta solución es costosa, pero destacando que son costos asumibles ya que al fin se resume en una ampliación. Dicha solución no elimina el espacio en el que se encuentran los clubes y sus instalaciones y servicios. Se procede a crear una superficie marítima que formaría otra dársena en el lugar en donde se encuentra la playa sur. Los mayores costes se producirán en el gran dragado de la playa. Es por tanto que valoramos esta opción como **BUENA**.



Desde el **criterio funcional**, el hecho de ejecutar una nueva dársena, permite que ésta se encuentre conectada, al igual que sucede con la dársena existente o zona de servicios en la que se encuentran las instalaciones del puerto, y los nuevos servicios como son la ampliación de la zona de combustibles y los nuevos aparcamientos, quedando eso sí, alejada de la zona de varada que se mantendría donde siempre. Se creará una nueva zona abrigada. En la nueva dársena se atracarán los barcos de mayor eslora cerca de la bocana. Esta ampliación consigue optimizar el funcionamiento del puerto además de conseguir la ampliación buscada. Por todo ello, la valoración funcional es **MUY BUENA**.

Siguiendo el análisis con el **criterio ambiental**, en este caso no se ve gravemente afectado, pues se elimina una superficie pequeña de la playa sur, que será dragada. La importancia de este aspecto vendría si interfiriese con la dinámica litoral, puesto que el transporte en las costas mediterráneas siempre sigue la dirección N-S y dicha playa en la ampliación está situada al sur, el propio puerto ya hace de barrera para los sedimentos, por lo que no afectará en gran manera a este aspecto. Por otro lado, el marjal contiguo no se verá afectada en ningún momento ya que la zona de actuación deja fuera este humedal. En consecuencia, la valoración ambiental es **ACEPTABLE**.

El **criterio técnico**, al igual que en la primera solución se busca evitar la incidencia de temporales, a la vez que minimizarla. En esta alternativa no es necesario que dimensionemos nuevas obras de abrigo, ya que el espigón donde apoya la playa sur hace también la función de contradique, ya que en su día se dimensionó para minimizar la incidencia del oleaje en el interior del puerto, en este caso en el interior de la playa sur. Al conservar la alineación del dique y hacer que el espigón haga la función del contradique, permitirá que esta solución consiga el objetivo buscado, disponer de una nueva zona abrigada para embarcaciones de mayor eslora. Cabe destacar la construcción del nuevo muelle y la ampliación de los accesos. La solución es **MUY BUENA**.

Se consideró también el **aspecto estético**, se crea un nuevo espacio marítimo separado del existente, pero comunicado directamente con la zona de servicios, con lo que desde esta zona se tendrá acceso a dos dársenas, creando una integración buena de ambas zonas. La ejecución de un nuevo muelle permite alargar el paseo marítimo transitable por el cual se accederá a la nueva zona. Todo esto conlleva retirar del uso público la playa sur, que será donde estará dispuesta la nueva dársena, con lo que tendrá un impacto negativo en los apartamentos que se encuentran inmediatamente después de la línea de playa, que tenían acceso directo a ésta al estar en primera línea. Por lo tanto la valoración es **ACEPTABLE**.

Para terminar, el **aspecto físico**, la ampliación y las obras a realizar son las que menos superficie de terreno afectan a la hora de dragar. Exclusivamente se elimina una pequeña parte de la playa sur, eso sí, se traslada la escuela de vela. Por este motivo la valoración es **BUENA**.



6.4. VALORACIÓN FINAL

CRITERIO	ALT.I	ALT.II	ALT.III
legal	aceptable (3)	buena (4)	buena (4)
económico	muy mala (1)	excelente (6)	buena (4)
funcional	aceptable (3)	muy mala (1)	muy buena (5)
ambiental	muy mala (1)	muy buena (5)	aceptable (3)
técnico	buena (4)	-	muy buena (5)
estético	buena (4)	muy buena (5)	aceptable (3)
físico	mala (2)	muy buena (5)	buena (4)

Tabla 3. Valoración de criterios por cada alternativa

Analizando la tabla, vemos que el criterio legal es igual en las dos últimas alternativas, BUENO, para la primera es ACEPTABLE ya que la obra es de gran envergadura y se necesitarían más permisos.

En cuanto a los criterios económicos, funcionales y ambientales, la alternativa III es la mejor opción, en términos económicos, la mejor sería la segunda, pero al perder amarres de embarcaciones pequeñas no nos estamos adaptando al objeto de este proyecto que es ampliar, por ello nos quedaríamos con la tercera opción. De igual manera, por criterios ambientales también sería mejor la opción III, ya que la primera tiene valoración MUY MALA y la segunda no se adapta al objeto del proyecto tal y como hemos dicho anteriormente. El criterio funcional, sin duda, sería la alternativa III la que mejor puntuación obtendría, MUY BUENA, esto se debe al hecho de eliminar menos espacio, en este caso superficie de playa, sin apenas afectar a los edificios ni servicios ya existentes.

El criterio físico está valorado como MUY BUENO en la segunda y BUENO en la tercera alternativa, ya que los cambios y las obras van a ser mínimas en estos, sin afectar apenas a lo ya construido.

La alternativa II es la mejor valorada respecto al criterio estético, por el hecho de integrar una zona de amarres para barcos de mayor eslora en el mismo recinto que ya disponíamos.



7. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

A continuación, a partir de las valoraciones que hemos dado a cada uno de los criterios y el peso que se les otorga, obtenemos una matriz multicriterio que permite realizar un buen análisis, reflejando en todo momento la ponderación que se ha indicado en apartados anteriores.

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 4. Valoración final

Una vez analizadas todas las alternativas, tal y como se observa en la Tabla 4, se concluye que la opción más adecuada es la alternativa III.



8. ESTUDIO DE SUPERFICIES

8.1. Introducción

En este apartado se dimensiona la superficie portuaria, la marítima y la terrestre, considerando las posibilidades de espacio que disponemos y la demanda ya estudiada.

Es necesario calcular el área que se va a utilizar en función del número de amarres que se quiera en el puerto. A sabiendas que el número de amarres se quiere ampliar a 705, sumando 30 amarres para barcos de gran eslora (24 metros) a los ya existentes. Por lo tanto hay que ver qué área tanto marítima como terrestre se va a necesitar y qué espacio se puede ocupar sin provocar consecuencias negativas para el entorno.

Se tienen en cuenta ciertos criterios generales ya que se pretende un aprovechamiento máximo de muelles y pantalanes y gran maniobrabilidad en el interior del puerto, situando los atraques de las grandes embarcaciones en la nueva dársena más próximos a la entrada del puerto en calados mayores.

8.2. Superficies actuales

SUPERFÍCIES ACTUALES	
Superficie terrestre	46.354 m ²
Superficie marítima	60.000 m ²
Área de carenaje	5.320 m ²
Hibernaje	750 m ²
Zona de servicios	33.150 m ²
Varadero	8.000 m ²
Taller	265 m ²
Locales comerciales	3.600 m ²
Paños	450 m ²
Capitanía y oficinas	430 m ²
Escuela de vela	270 m ²

Tabla 5. Superficies actuales

8.3. Análisis de superficies

Para comprobar si se cumplen los requisitos de superficies mínimas exigidas, recurrimos al Real Decreto 123/2004, de 23 de julio, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen medidas para el desarrollo de actuaciones en materia de puertos e instalaciones náutico-deportivas. En éste se cita:

“Artículo 4

A los efectos de lo previsto en el artículo 17 de la Normativa del Plan de Puertos e Instalaciones Náutico-Deportivas de la Comunidad Valenciana, se observarán las siguientes prescripciones:



1. *La superficie de tierra destinada a la zona de servicio será, como máximo, igual a la superficie de agua abrigada interior.*

2. *La superficie de agua abrigada interior se medirá desde la línea de unión de los centros de los morros del dique y el contradique.*

3. *La superficie ocupada en planta por la edificación no superará el veinte por ciento (20%) del total de la zona de tierra.”*

Éste nos remite al artículo 17 de la Normativa del Plan de Puertos e Instalaciones Náutico-Deportivas de la Comunidad Valenciana de 1989, el cual en su artículo 16 distingue entre diferentes tipos de instalaciones, y el artículo 17 se aplicará a Puertos Deportivos.

Por lo que se realizan las siguientes comprobaciones:

- Superficie terrestre \leq Superficie abrigada:
 - $33.150 \text{ m}^2 \leq 60.000 \text{ m}^2$
- Superficie ocupada edificación $\leq 20\%$ Superficie terrestre:
 - $5.015 \text{ m}^2 \leq 9.270,8 \text{ m}^2$

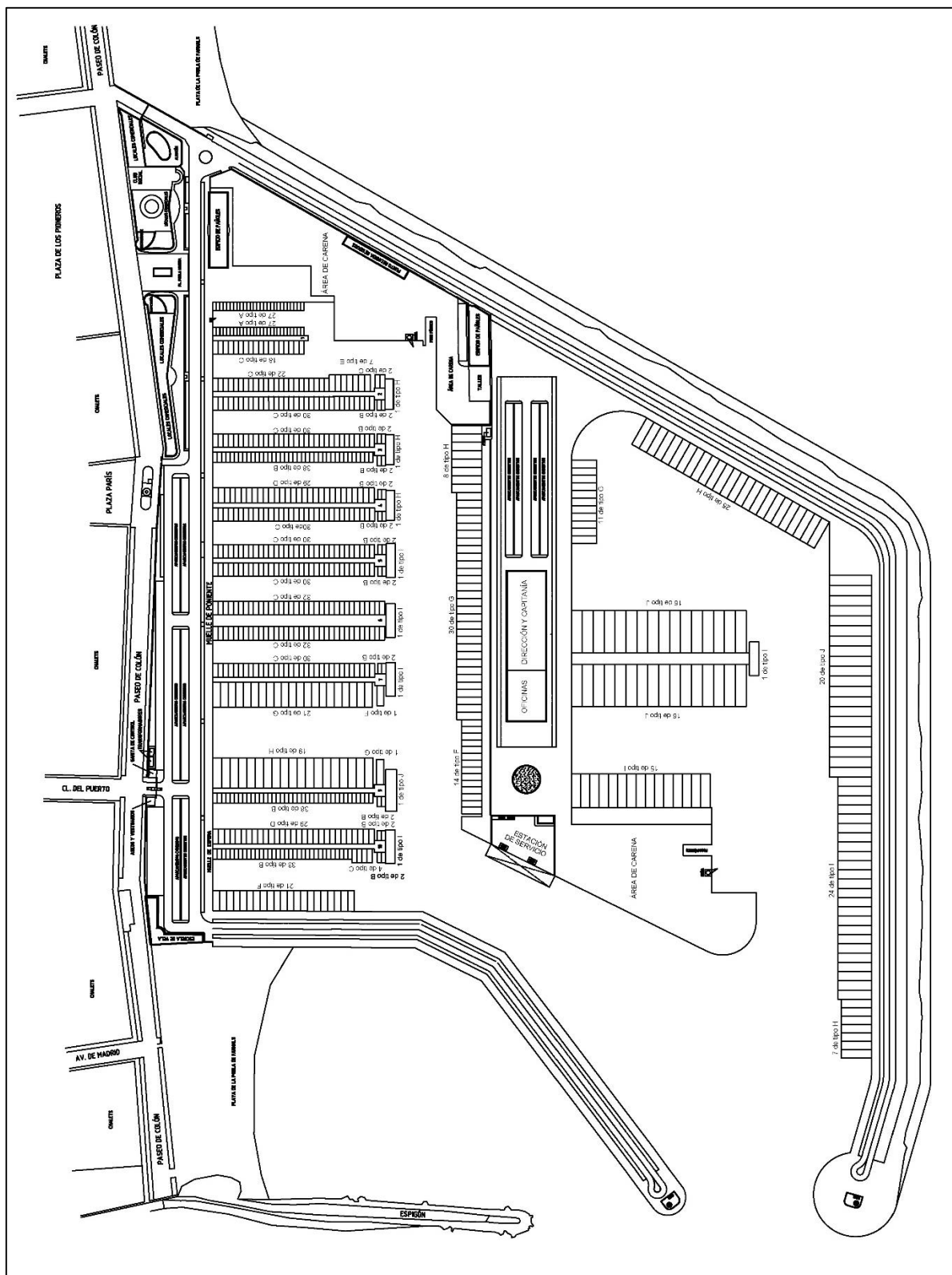


Ilustración 2. Alternativa I

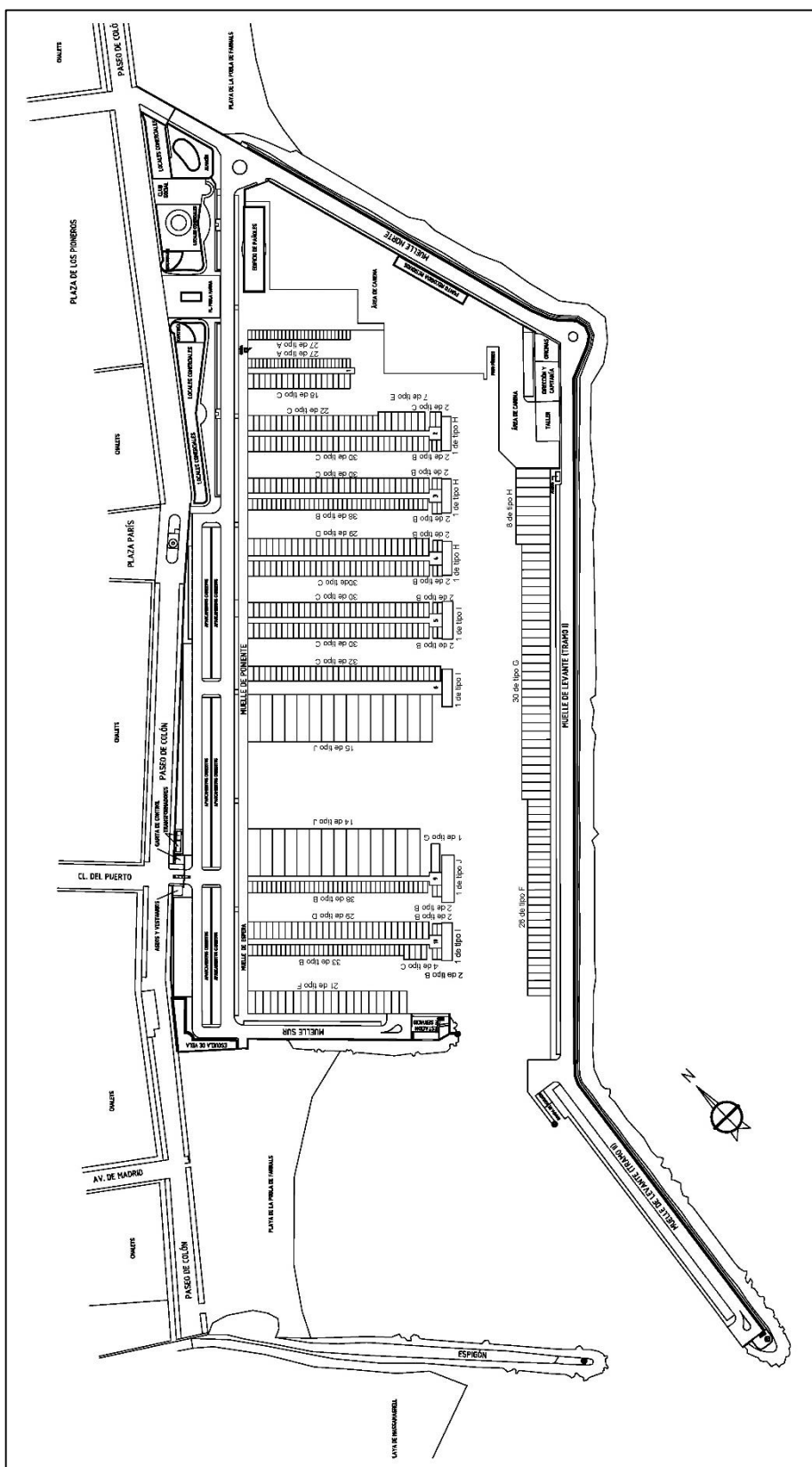


Ilustración 3. Alternativa II

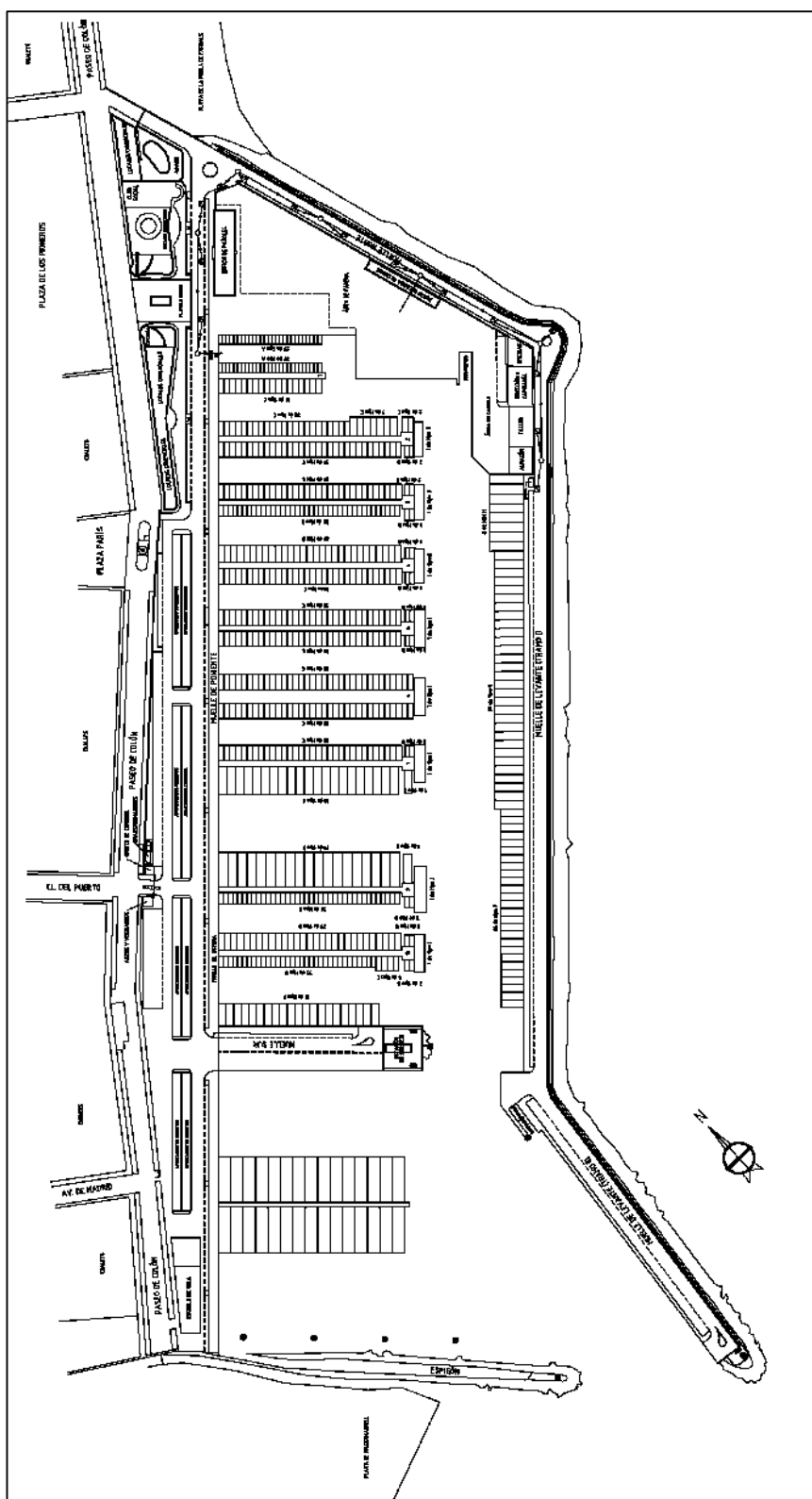


Ilustración 4. Alternativa III

