

PROYECTO BÁSICO DE MUELLE PARA CRUCEROS TURÍSTICOS DE TAMAÑO MEDIO EN EL PUERTO DE TORREVIEJA (PROVINCIA DE ALICANTE). URBANIZACIÓN, SANEAMIENTO Y VIALES

TRABAJO FINAL DE GRADO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

AUTOR: LUIS BLANCO MUNUERA

TUTOR: VICENT DE ESTEBAN CHAPAPRÍA

COTUTOR: JESÚS DOMINGO ALEIXANDRE

ÍNDICE

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

• ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- ANEJO 2: TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA
- ANEJO 3: PLANIFICACIÓN Y SITUACIÓN VIARIA
- ANEJO 4: DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
- ANEJO 5: ESTUDIO DE DEMANDA
- ANEJO 6: ESTUDIO DE SOLUCIONES
- ANEJO 7: PROCEDENCIA DE MATERIALES
- ANEJO 8: DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES
- ANEJO 9: HIDROLOGÍA Y DRENAJE
- ANEJO 10: MANIOBRAS DE VEHÍCULOS PESADOS
- ANEJO 11: PLAN DE OBRA

2. DOCUMENTO Nº2 : PLANOS

3. DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO



DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

PROYECTO BÁSICO DE MUELLE PARA CRUCEROS TURÍSTICOS DE TAMAÑO MEDIO EN EL PUERTO DE TORREVIEJA (PROVINCIA DE ALICANTE). URBANIZACIÓN SANEAMIENTO Y VIALES

TRABAJO FINAL DE GRADO

TITULACIÓN: GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

AUTOR: LUIS BLANCO MUNUERA

TUTOR: VICENT DE ESTEBAN CHAPAPRÍA

COTUTOR: JESÚS DOMINGO ALEIXANDRE

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	2
2. LOCALIZACIÓN	2
3. ANTECEDENTES.....	2
4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LA ZONA DE ACTUACIÓN	2
5. ESTUDIOS PREVIOS.....	3
6. CRITERIOS DE DISEÑO.....	4
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	4
8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	8
9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	9
10. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS. MÉTODOS DE CÁLCULO Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	10
11. ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES.....	10
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	11
13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	11
14. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN	11
15. PRESUPUESTO	11
16. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	11
17. PROPUESTA DE FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	12
18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO	12

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la construcción de un muelle para cruceros turísticos de tamaño medio en el puerto de Torrevieja, provincia de Alicante. El presente proyecto contempla la realización de la obra de atraque, urbanización, viales de acceso y una terminal para pasajeros.

2. LOCALIZACIÓN

La obra que se proyecta se ubica en la dársena del puerto de Torrevieja, al sur de la provincia de Alicante, en la comarca de la Vega Baja en el municipio que da nombre al puerto.

Las coordenadas geográficas de su localización se corresponden con los siguientes datos:

Latitud	37° 57' 00" Norte
Longitud	0° 41' 00" Oeste

Tabla 1. Coordenadas geográficas Torrevieja

La obra proyectada se encuentra entre los diques de Levante y de Marina Salinas, descritos posteriormente.

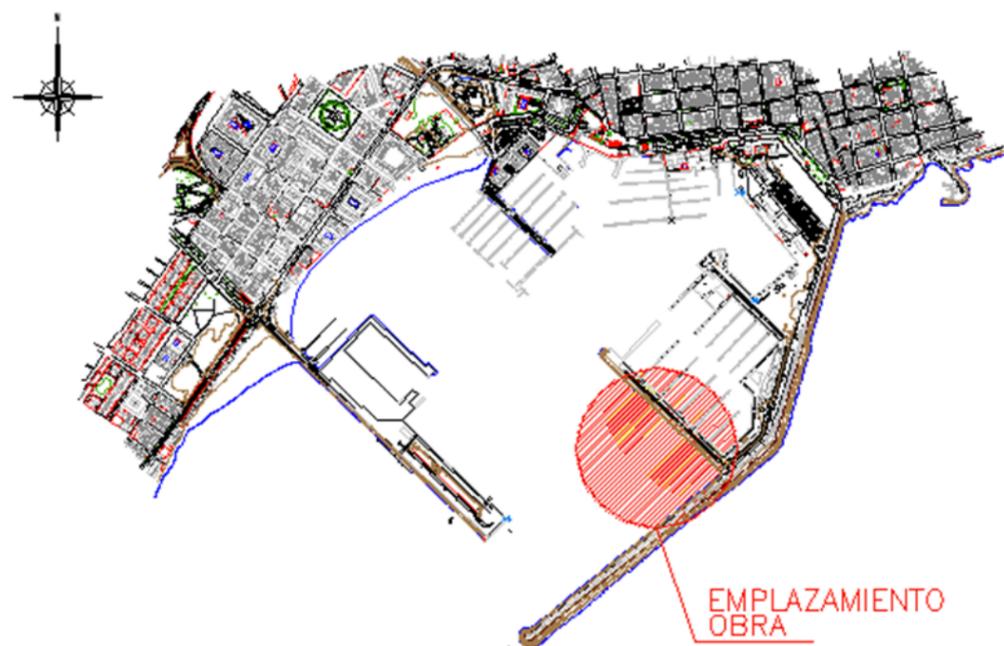


Figura 1. Emplazamiento de la obra

3. ANTECEDENTES

El puerto de Torrevieja, actualmente pertenece a la red de puertos gestionados por la Generalitat Valenciana, siendo este uno de los mayores responsables del crecimiento de población, actividades económicas y turismo en la localidad.

La principal actividad del puerto de Torrevieja tradicionalmente ha consistido en la exportación de sal a granel, siendo necesarias una serie de condiciones en cuanto a calado y abrigo considerables en la zona portuaria.

4. DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL DEL PUERTO DE TORREVIEJA

El puerto de Torrevieja está formado por dos grandes muelles:

- El muelle de Levante: ubicado al noreste del puerto, forma en su interior una dársena de considerables dimensiones pero de escaso calado para albergar grandes buques, entre los 4 y 5 metros. El acceso al mismo se realiza a través de las calles internas de la localidad.
- El muelle de la Sal: ubicado al sudoeste del puerto, donde se encuentran todas las instalaciones para labores de transporte y manipulación de la sal a granel, cuenta con un calado de aproximadamente 7,5 metros y el acceso al mismo se realiza mediante las calles internas de la localidad.

Los muelles descritos disponen de más conexiones viarias directas con la red de carreteras del Estado Español, concretamente con la N-332 y la CV-905.

Además, el puerto cuenta con el dique de Levante, obra que abriga el puerto de oleajes del Este. El dique de Levante tiene una longitud aproximada de 1.300 metros, consta de la instalación náutico-deportiva Marina Salinas.

Perpendicular al dique de Levante y abrigando la instalación de Marina Salinas de oleajes que pudieran entrar por la bocana, se halla el dique de Marina Salinas.

El puerto cuenta con una anchura de bocana de 250 metros y con un calado variable que aumenta conforme uno se va alejando de la costa. En el puerto existen 3 instalaciones náutico-deportivas, dos dársenas pesqueras, una de ellas actualmente en desuso y la playa de la Acequión, donde está prohibido el baño.



Figura 2. Situación de red de carreteras Estado Español

5. ESTUDIOS PREVIOS

Para la realización del Proyecto se ha dispuesto el siguiente estudio para su definición.

5.1. ESTUDIO DE DEMANDA

Tras un análisis de la demanda actual de cruceros en la costa mediterránea, se ha determinado un buque de diseño representativo de la futura demanda con las características recogidas en la siguiente tabla.

BUQUE CRUCERO	
Eslora total (L)	220 m
Eslora entre perpendiculares (Lpp)	186,90 m
Manga (B)	33 m
Calado máximo (D)	7,60 m
Desplazamiento (Δ)	25.818 m

Tabla 2. Características del buque crucero

5.2. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Analizando la batimetría del puerto se ha observado la existencia de calados variables, llegan a ser como máximo de 10,00 m en zonas de bocana y mínimos en paramentos de muelles y diques.

El instituto cartográfico valenciano, a través de su plataforma Terrasit, proporciona datos relativos a la topografía de Torrevieja además de puntos geodésicos para poder ubicar las actuaciones. A pesar de ello, a efectos del presente Proyecto, se ha decidido tomar dos puntos base en el recinto portuario y cercano a la zona de actuación para realizar el replanteo relativo de la obra.



Figura 3. Emplazamiento de puntos de replanteo

PUNTOS BASE DE REPLANTEO	COORDENADAS (x, y)
A	(0,0)
B	(-90,130)

Tabla 3 Coordenadas puntos de replanteo

El nivel de referencia altimétrico escogido para replantear en alzado es el cero hidrográfico del puerto de Torrevieja, coincidente con el Nivel Medio del Mar en Alicante.

6. CRITERIOS DE DISEÑO

En este apartado se describen y justifican los criterios seguidos para el dimensionamiento de las obras con arreglo a la normativa que se enumera, seguidamente.

Las principales determinaciones son las siguientes:

6.1. CRITERIOS GENERALES DEL PROYECTO

De acuerdo con lo recogido en la *ROM 0.0*, las principales determinaciones son las siguientes:

La Repercusión económica (IRE) de la obra según la *ROM 0.0* es considerada media.

La Repercusión social y ambiental (ISA) de la obra según *ROM 0.0* es descrita como baja.

La Vida útil del muelle proyectado es de 25 años

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Se ha realizado un análisis de posibles variantes técnicas que determinarían la tipología y forma de la obra de atraque.

El análisis de alternativas ha consistido básicamente en la combinación, en relación con la tipología de obra, de las distintas formas en planta de la futura terminal.

7.1. UBICACIÓN DE LA OBRA

Se han analizado dos ubicaciones para el emplazamiento de la obra:

- **Alternativa 1**

Ubicada junto a Marina Salinas, cuenta con un espacio para la realización de la obra de 400x300 metros con un calado que oscila entre 8-9 metros, habiendo que realizar una nueva construcción del muelle.



Figura 4. Ubicación 1

- **Alternativa 2**

Se encuentra en el muelle de la sal, actualmente ocupado por las instalaciones de transporte de sal. Cuenta con un espacio de 71x330 metros y con un calado de 8,5 y 10 metros. El coste principal reside en la habilitación del muelle para no afectar a las labores de transporte y carga de la sal.



Figura 5. Ubicación 2

Mediante análisis multicriterio no hemos decantado por la primera alternativa, siendo más viable económicamente y funcionalmente.

7.2. SOLUCIONES EN PLANTA

- **Forma triangular**

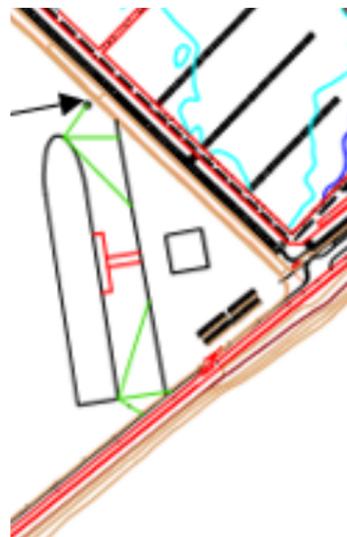


Figura 6. Forma triangular

Mediante esta disposición triangular en planta, se habilita un espacio suficiente como para albergar todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad considerada. Se requerirá que la línea de atraque gane bastante espacio al mar para permitir de esta manera el amarre del buque. Por ello es necesario rellenar un importante volumen de tierras del orden en una explanada con una superficie del orden de los 25.000 m². La terminal quedaría con los aparcamientos cercanos a la conexión con la red interior de viales del puerto.

- **Forma de “L”**



Figura 7. Forma de L

Esta disposición inhabilita las actividades de otra índole que no sean las previstas de embarque/ desembarque de pasajeros o carga/ descarga de mercancías. Debiéndose resolver el acceso de los pasajeros hasta la terminal, lejana. La línea de atraque no cubre la totalidad de la longitud del buque, lo que permite ahorrar costes de relleno. Para solucionar el déficit de longitud expuesto, se recurre a la disposición de elementos puntuales de amarre. El edificio y aparcamientos, quedan bien comunicados con la red interior de viales del puerto.

- **Forma de “L” Invertida**

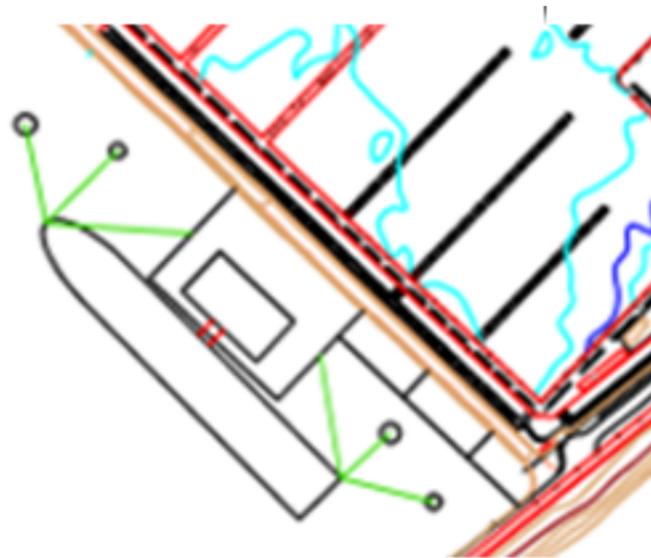


Figura 8. Forma de L invertida

La configuración expuesta acortaría la distancia recorrida por pasajeros al desembarcar, generando un recorrido organizado. Accederían directamente a la terminal, y posteriormente se dirigirían a una zona de aparcamiento de servicios públicos. La línea de atraque no cubre la totalidad de la longitud del buque, lo que permitiría ahorrar en costes de relleno. La medida empleada para solventar este problema es la disposición de elementos puntuales de amarre.

Mediante un análisis multicriterio dónde la funcionalidad y el coste adquieren gran importancia, la solución de "L" invertida es seleccionada como la opción que mejor se adapta a la respuesta del Proyecto.

7.2.1. SOLUCIONES DE TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

Todas las tipologías expuestas a continuación contemplan fases como dragado de mejora, cimentación y relleno, por lo que la elección quedará marcada por criterios económicos y de plazos en cuanto a la concepción de la obra.

- **Cajones**

Son soluciones para obras de calado mayor de 15 metros, no siendo de aplicación en este el caso pues el calado es cercano a los 8,50 m. Requiere la fabricación de los cajones flotantes y posterior colocación, además de las labores comunes de obra marítima como dragado, banqueta y rellenos.

- **Bloques de hormigón prefabricados**

Tipología empleada en obras de calados inferiores a 15 metros, siendo este el caso. Requiere la prefabricación de bloques de hormigón en una planta cercana a la zona de colocación para evitar alargar los plazos de la obra.

- **Bloques de hormigón sumergidos**

Tipo de muelle de mismas bases que los bloques de hormigón prefabricados, realizados en su defecto mediante hormigón in situ, decisión que amplía considerablemente los plazos de realización de la obra debido al encofrado y demás tajos que conlleva su colocación.

- **Muro Pantalla**

Estructuras formadas por una pantalla que transmite las cargas al terreno natural mediante su empotramiento en el mismo, y a su trasdós mediante un sistema de anclaje. Tiene cierta complejidad técnica comparado con las demás soluciones y suele emplearse con terrenos de trasdós ya existentes y no es el caso.

Mediante un análisis multicriterio dónde el coste y plazos adquieren gran importancia, la solución de bloques de hormigón prefabricados es seleccionada como la opción que mejor se adapta a la respuesta del Proyecto.

7.3. URBANIZACIÓN

Se han analizado 3 alternativas para la urbanización del muelle. En relación con ello se ha estudiado la distribución en cuanto a viales de acceso, aparcamientos y zonas de recreo.

- **Solución 1**

La primera alternativa analizada se puede dividir en dos zonas. La zona de accesos, al sureste del muelle, la cual queda dividida en dos carriles por sentido mediante una mediana, separa la circulación de vehículos pesados y vehículos pesados, dejando un carril para cada uno de ellos con un ancho de 5 y 4 metros respectivamente. A ambos lados de los carriles se dispone una zona pavimentada destinada para el tránsito de las personas. En la segunda zona, donde se ubica la terminal de pasajeros, queda compuesta de una única alineación curva donde autobuses, cuyo estacionamiento se realiza al sur de la zona y de forma escalonada, y taxis, cuyo estacionamiento se ubica al norte de la zona y en fila de dos conforme salen de la glorieta alargada ubicada en el centro de la zona.

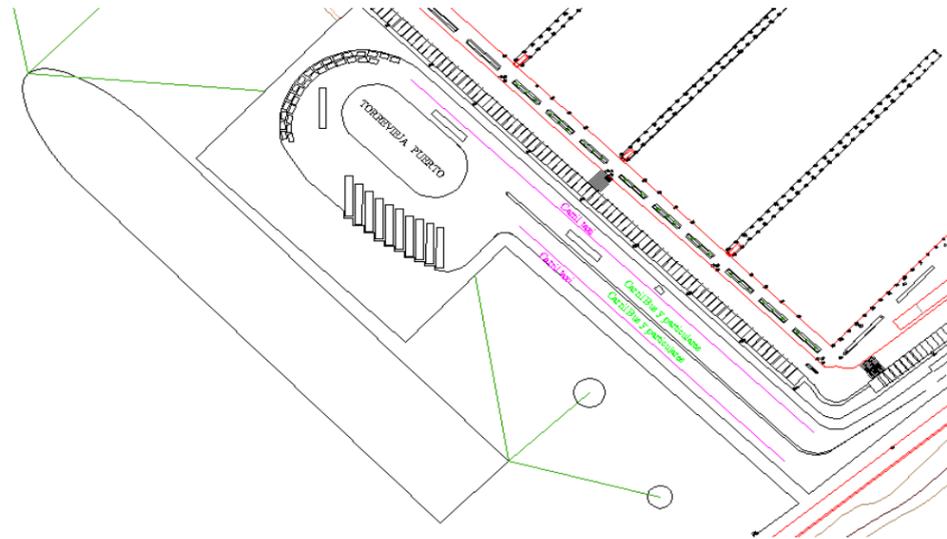


Figura 9. Distribución 1

- **Solución 2**

La segunda alternativa analizada queda definida en tres zonas. La primera de ellas la zona de accesos, ubicada al sureste del muelle, difiere de la Solución 1 en el número de carriles que se disponen, habiendo un carril de 3,5 metros por sentido de circulación y un espacio reservado para el aparcamiento de vehículos particulares con dimensiones 70x2 metros. En la zona perimetral se sitúa una zona pavimentada dedicada a la circulación de las personas, habiendo una parte que prioriza la circulación de bicicletas.

En la segunda zona, entre los accesos y terminal de pasajeros, existe una plaza central, destinada para el uso recreativo de las personas y conecta la zona perimetral del muelle con la terminal de pasajeros. Existe otra superficie destinada al aparcamiento de los autobuses en batería, dando cabida a 10 de ellos y disponiendo de la superficie necesaria para la correcta maniobrabilidad de estos a la hora de estacionar y circular por la calzada. El aparcamiento de los taxis se localiza en a lo largo del perímetro de la terminal.

La zona tres es la destinada a la zona de operación de la terminal. En ella se deja un ancho de 15 metros entre línea de atraque y terminal con una longitud de 175 metros y se realizaran funciones de embarque y desembarque de pasajeros y avituallamiento del buque.



Figura 10. Distribución 2

- **Solución 3**

Respecto de lo establecido en la solución 2, esta última solución únicamente difiere en la distribución en planta del aparcamiento de los autobuses, en la zona de accesos en la cual se disponen dos carriles por sentido.

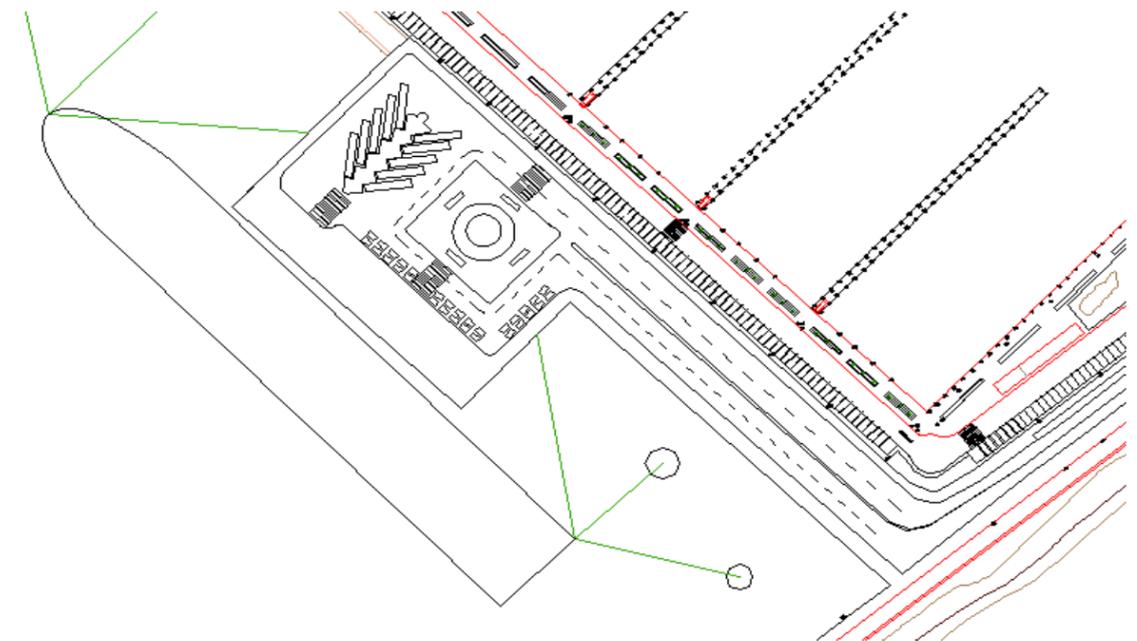


Figura 11. Distribución 3

Mediante un análisis multicriterio nos hemos decantado que la disposición más factible, en cuanto coste y aprovechamiento del espacio, es la segunda distribución propuesta.

7.4. EDIFICIO TERMINAL

Para la determinación de la solución definitiva de la terminal de pasajeros se han analizado dos soluciones diferentes, las cuales barajan numerosas posibilidades en cuanto a la coexistencia con los viales, y el embarque y desembarque de pasajeros.

• Solución A

La primera solución cuenta con una silueta en planta irregular, la cual se proyecta con el fin de mejorar la interacción terminal-viales, dejando de esta manera más espacio para los aparcamientos. Consecuentemente, también se consigue una mayor amplitud en la zona de operación del buque, con el fin de facilitar las maniobras de los pasajeros.



Figura 12. Diseño terminal 1 en muelle

• Solución B

Esta solución, presentaba una forma en planta más convencional y regular, creando menores dificultades a nivel de detalles constructivos, y resta mayor superficie a los viales colindantes.

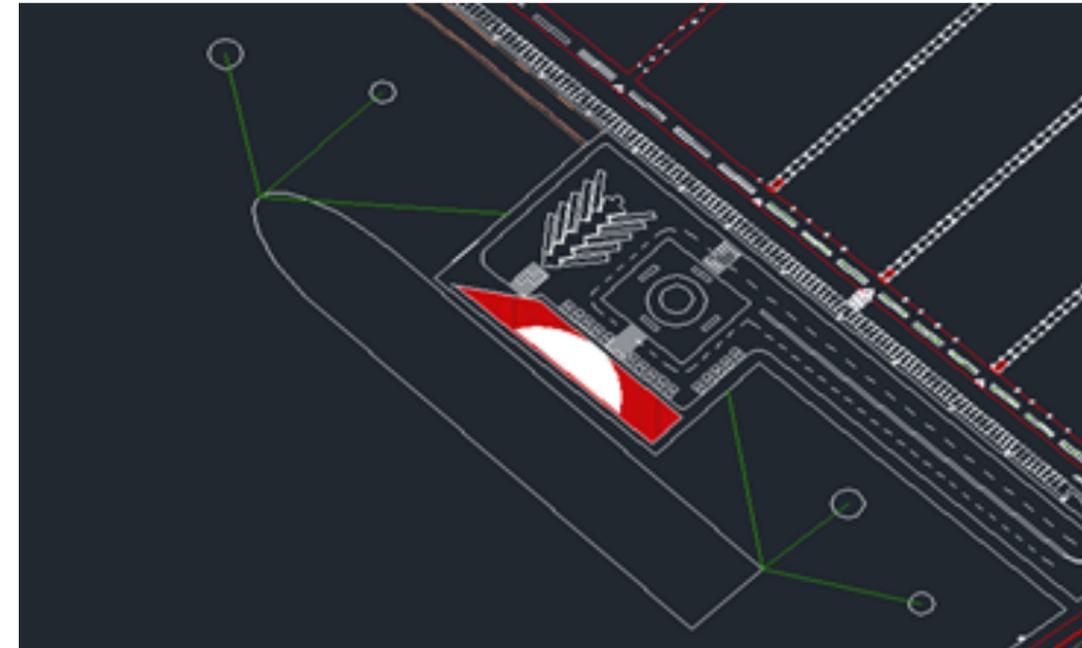


Figura 13. Diseño terminal 2 en muelle

Mediante un análisis multicriterio se ha determinado que la disposición más factible, en cuanto coste, facilidad constructiva y funcionalidad, es la segunda solución propuesta.

8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

8.1. URBANIZACIÓN, SANEAMIENTO Y VIALES

8.1.1. URBANIZACIÓN DEL MUELLE

El muelle para cruceros proyectado está destinado para ser parte de un puerto escala. Del estudio de demanda realizado se prevé que un porcentaje de los pasajeros contratarán una excursión y otro porcentaje se quedará en el pueblo.

Por ello será necesario un parking para autobuses, con las dimensiones y plazas suficientes para satisfacer la demanda de excursiones prevista. Se diseñará un parking de 10 plazas de autobuses en batería, con unas dimensiones de las plazas de 3x10 metros, para facilitar la maniobrabilidad del autobús se mantiene una distancia igual a $1,35 \times$ (longitud del autobús).

Por otro lado, se dispondrá una zona de aparcamiento para taxis delante de la terminal de pasajeros que permita estacionar un total de 30 taxis para aquellos pasajeros que decidan trasladarse en uno, o bien para aquellos que decidan ir a pie cuentan con un paseo que conecta directamente con el dique de Levante que conecta directamente a la ciudad.

El muelle cuenta con una plaza central, que servirá como zona de recreo y de espera para los pasajeros que desembarquen u embarquen en la ciudad, En el acceso principal del muelle se proyecta un carril por sentido de 3,5 metros de ancho y con un aparcamiento en ambos sentidos de circulación a lo largo de los primeros 100 metros del muelle de 2 metros de ancho.

El muelle proyectado cuenta con bancos y zonas ajardinadas para el descanso de los visitantes. Asimismo, el muelle cuenta con una línea de luz a nivel del pavimento, sirviendo de balizamiento con objeto de evitar caídas al mar.

Las dimensiones previstas para cada zona son:

- Parking autobuses: 2.755 m²
- Plaza central: 1.460 m²
- Parking de taxis: 325 m²
- Acceso principal y paseo marítimo: 3.100 m²

La pavimentación del resto de la terminal, destinada a las zonas de recreo y verdes, se escoge mediante catálogo quedando de la siguiente forma:

Adoquín cerámico gris	20x10x7cm
Camada de arena	8cm
Capa de mortero	20cm
Capa granular de Z.A.	20cm
Base de S.A.	150cm

8.1.2. FIRME

En la zona de explanada, una vez efectuados los rellenos hasta su cota de coronación + 0,00m, se procede a rellenar con material granular, con las características especificadas para este tipo de relleno, hasta las cotas indicadas. Este relleno permite dotar al pavimento de las pendientes necesarias para el drenaje de pluviales las cuales serán del 1% en base a las cuencas vertientes adoptadas.

Sobre este relleno de coronación, se proyecta un paquete de firme flexible, de acuerdo con los criterios que se establecen en la *Instrucción 6.1 y 2 IC* de secciones de firme.

8.1.3. SANEAMIENTO

En el presente proyecto únicamente se contempla el diseño de la red de colectores prevista para el drenaje de las aguas pluviales. Se ha analizado la red para que las velocidades propias de los condicionantes de erosión y estancamiento por suciedad estén dentro de los límites establecidos.

En el punto donde se conecta la red de colectores a la red principal de aguas, se colocará un separador de hidrocarburos con objeto de tratar las aguas antes de ser llevadas a la red.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

9.1. URBANIZACIÓN, SANEAMIENTO Y VIALES

9.1.1. FIRME

Una vez definida la superficie dedicada a los viales y colocada la red de colectores, se ha calculado un paquete de firmes con una sub-base de suelo adecuado de espesor de 1,5 metros que servirá tanto a la sub-base de los firmes de los viales y del pavimento.

Seguidamente a la capa de suelo adecuado colocamos el paquete de firmes calculado para la zona de viales compuesto por una capa granular y mezcla bituminosa, entre la capa granular y mezcla bituminosa se colocara un riego de imprimación y entre capas bituminosas un riego de adherencia.

9.1.2. SANEAMIENTO

Para la colocación de la red de colectores para el saneamiento de las aguas pluviales, se ejecuta la excavación mecánica de zanjas..

Una vez finalizada la excavación se verterá una capa de arena de 15cm compactada por inundación sobre la que se depositará las tuberías calculadas. Colocadas las tuberías se cubrirán de arena compactada por inundación hasta llegar a un *espesor= diámetro de la tubería + 15cm*, con ello se evitará el movimiento de la tubería, y finalmente se cubrirá esta última capa de arena con el relleno general excavado previamente hasta llegar nuevamente a la cota de coronación de la explanada del relleno general.

10. DIMENSIONAMIENTO DE LAS OBRAS. MÉTODOS DE CÁLCULO Y RESULTADOS OBTENIDOS

10.1. URBANIZACIÓN

Para efectuar el diseño de los firmes y red de saneamiento de aguas pluviales se han tenido en cuenta las siguientes normas y recomendaciones:

- *R.O.M. 4.1-94: Recomendaciones para el proyecto de construcción de pavimentos portuarios.*
- *Instrucción 6.1-IC y 6.2-IC "Secciones de Firme", ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, de la Instrucción de Carreteras.*
- *"Normativa para obras de saneamiento en la ciudad de Valencia", del Ciclo Integral del Agua del Ayuntamiento de Valencia.*
- *Instrucción 8.2 "Marcas viales"*
- *Instrucción "5.2-IC Drenaje superficial de carreteras"*
- *"Vehicle tracking" Autodesk.*

10.1.1. FIRME

En base a los cálculos realizados, de acuerdo a la *ROM-4.1.94* y las normas *6.1 IC* y *la 6.2 IC* se llega a la conclusión que:

Sobre el relleno de coronación de la sub-base de suelo adecuado a cota +1,50 metros, se proyecta en toda la superficie destinada a los viales un firme flexible bituminoso, compuesto de:

- Base: 40 cm de zahorra artificial.
- Base: 7 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC32 base G
- Capa de rodadura: 3 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo AC16

10.1.2. DISTRIBUCIÓN DEL MUELLE

Se ha comprobado mediante un estudio de maniobras de vehículos pesados con el programa "Vehicle tracking" en el que se ha hecho circular virtualmente un autobús con las dimensiones 15x2,5 metros a través de la distribución adoptada resultando satisfactoria para su circulación,

10.2. SANEAMIENTO

El presente *Proyecto* no contempla el diseño de las redes de servicio, únicamente la red de drenaje de aguas pluviales.

Para el drenaje superficial del muelle, se dispone el pavimento y el firme con una pendiente del 1%, en cada tramo de la cuenca vertiente.

Se ha calculado una serie de imbornales a disponer en cada cuenca vertiente, que recogerán las aguas pluviales llevándolas a los pozos de registro dispuestos cada 25 metros a lo largo de cada tubería de la red de colectores del muelle.

Finalmente, tras el cálculo se obtiene:

- Colector 1: Diámetro 600mm, material PVC, pendiente del 0,9%
- Colector 2: Diámetro 400mm, material PVC, pendiente del 0,9%
- Colector 3: Diámetro 400mm, material PVC, pendiente del 0,9%
- Colector 4: Diámetro 400mm, material PVC, pendiente del 0,9%
- Colector 2-3: Diámetro 400mm, material PVC, pendiente del 0,9%
- Colector 3-4: Diámetro 500mm, material PVC, pendiente del 0,9%

Se proyecta el cálculo necesario para disponer un separador de hidrocarburos al final de la red de colectores para tratar las aguas y conectarlas con la red principal. Tras el cálculo se obtiene un separador de hidrocarburos con las siguientes características: capacidad de 15.000 litros, caudal 30l/s y dimensiones: longitud 6,03 m, diámetro 2 m.

11. ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE MATERIALES

Las obras que comprende el presente *Proyecto* emplean como materiales de construcción tanto productos obtenidos de las obras de dragado como materiales provenientes de cantera.

Se precisa la aportación de materiales pertenecientes a cantera, los cuales quedan definidos en la siguiente tabla:

MATERIAL	DESTINO	CANTIDAD
Suelo adecuado	Base del firme	22.012,5 m ³
Arena	Base de pavimentación y zanja	652 m ³
Zahorra artificial	Base pavimentación y firme	4.435 m ³
Adoquín cerámico	Pavimentación	358.750 unidades
Mezcla bituminosa AC32-G	Firme	518 t
Mezcla bituminosa AC16-S	Firme	1.208 t

Tabla 4. Materiales necesarios para ejecución de obra.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el estudio de Seguridad y Salud se establecen las directrices para la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Asimismo se fijan las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra, todo ello siguiendo lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Los medios de protección e higiene deberán ser estudiados en el correspondiente Proyecto de construcción. Se ha estimado que su presupuesto a lo largo de todas las fases de la obra será de 60.000 €

13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de residuos contempla la identificación, cuantificación de cantidades, las medidas para la prevención de la generación, separación, clasificación y recogida selectiva así como las operaciones de gestión a las que serán destinados los residuos que se generen como consecuencia de desmontajes y demoliciones así como los residuos sobrantes de materiales de ejecución de la obra y los residuos de envases y embalajes de dichos materiales, en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

Dicho estudio será incluido en un Proyecto posterior en toda la obra completa, y su coste se prevé que sea de 15.000€

14. PLAN DE OBRA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

En el presente Proyecto se establece un plan de obra mediante el cual se ha estimado un plazo para la ejecución de la totalidad de la obra de 4 meses de acuerdo con los rendimientos determinados y las mediciones establecidas en el presente proyecto..

15. PRESUPUESTO

15.1. MEDICIONES PRINCIPALES Y COSTE PARCIAL

UNIDAD DE OBRA	MEDICIÓN	IMPORTE PARCIAL
Suelo adecuado	22.012,5 m ³	341.634,00 €
Adoquín cerámico	358.750 ud	165.957,75 €
Zahorra artificial	4.435 m ³	76.636,80 €
Saneamiento	660 m	41.076,16 €

Tabla 4. Mediciones principales y su coste

15.2. PRESUPUESTO

Una vez aplicados los precios a las mediciones de las distintas unidades de obra, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de ochocientos cuarenta y siete mil cuatrocientos noventa y ocho euros con sesenta y seis cents. (847.498,66 €). Aplicando a esta cifra los porcentajes del 13% de gastos generales y 6% de beneficio industrial se obtiene el presupuesto de inversión, que asciende a la cantidad de un millón ocho mil quinientos veintitrés euros con cuarenta y un cents. (1.008.523,41 €). Si a esta cifra se le aplica el correspondiente 21% de IVA se obtiene el Presupuesto de Ejecución por Contrata que asciende a la cantidad de un millón doscientos veinte mil trescientos trece euros con treinta y tres cents. (1.220.313,33 €)

16. PROPUESTA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En función de las características de la obra proyectada y en concordancia con lo dispuesto en la O.M. de 28 de Marzo de 1968, modificada por la O.M. de 28 de Junio de 1991, se propone que en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rija la licitación, se exija a los posibles licitadores que acrediten la siguiente clasificación:

- Grupo: G (viales y pistas)
- Subgrupos: 4 (con firmes de mezclas bituminosas) y 5 (señalizaciones y balizamientos viales)
- Categoría: f (anualidad media superior a 2,4 millones de euros).

17. PROPUESTA DE FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dado que el importe y el plazo de ejecución de las obras que se proyectan exceden de los mínimos establecidos, se propone la adopción como fórmulas polinómicas de revisión de precios la del tipo 6 para las estructuras de cajones y la número 4 para el las unidades de pavimentación, de las aprobadas por la legislación vigente.

- Fórmula tipo 4 (Obras de carreteras o pavimentos con predominio, simultáneo, de los costes de las explanaciones y de los firmes bituminosos):

$$K = 0.31 \cdot H_T / H_0 + 0.25 \cdot E_T / E_0 + 0.13 \cdot C_T / C_0 + 0.16 \cdot L_T / L_0 + 0.15$$

Siendo:

- K_t : Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- H_0 : Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
- H_t : Índice de coste de la mano de obra en la fecha de ejecución t.
- E_0 : Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- E_t : Índice de coste de la energía en la fecha de ejecución t.
- S_0 : Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- S_t : Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de ejecución t.
- C_0 : Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- C_t : Índice de coste del cemento en la fecha de ejecución t.
- L_0 : Índice de coste de los ligantes bituminosos en la fecha de licitación.
- L_t : Índice de coste de los ligantes bituminosos en la fecha de ejecución t.

18. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ANEJO 1.- SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO 2.- TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO 3.- PLANIFICACIÓN Y SITUACIÓN VIARIA

ANEJO 4.- DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

ANEJO 5.- ESTUDIO DE DEMANDA

ANEJO 6.- ESTUDIO DE SOLUCIONES

ANEJO 7.- PROCEDENCIA DE MATERIALES

ANEJO 8.- DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES

ANEJO 9.- HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO 10.- MANIOBRAS VEHÍCULOS PESADOS

ANEJO 11.- PLAN DE OBRA

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2. BATIMETRÍA Y TOPOGRAFÍA

3.- PLANTA GENERAL DETALLADA

4.- URBANIZACIÓN GENERAL

5.- URBANIZACIÓN GENERAL: PARKING AUTOBUSES

6.- URBANIZACIÓN GENERAL: PLAZA CENTRAL

7.- URBANIZACIÓN GENERAL: ACCESOS

8.- URBANIZACIÓN GENERAL: ZONA OPERACIÓN

9.- PLANTA DE DRENAJE

10.- DETALLE POZO DE REGISTRO

10.- SECCIÓN DE ZANJA

12.-SECCIÓN DE FIRMES

DOCUMENTO Nº 3: PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES AUXILIARES

2.- MEDICIONES

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.- PRESUPUESTO POR CAPITULOS

5.- PRESUPUESTO GLOBAL