



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

E.T.S.I. CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

# PROYECTO DE REORDENACIÓN Y MEJORA EL PUERTO DE DENIA.

PASEO MARÍTIMO Y ACONDICIONAMIENTO DE LA  
ZONA DE VARADA DEL CLUB NÁUTICO

Titulación: Grado en Ingeniería de Obras Públicas.

Alumna: Andrea Silvestre Asensio.

Tutor: Jose Aguilar Herrando.

Curso: 2013/2014

Valencia, Julio de 2014

## ÍNDICE

1.	OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2.	LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS. ....	3
3.	ANTECEDENTES. ....	3
4.	ESTUDIOS PREVIOS.....	4
4.1.	Batimetría y topografía. ....	4
4.2.	Geología y geotecnia. ....	5
4.3.	Planeamiento urbanístico. Tráfico. ....	5
4.4.	Climatología.....	6
4.5.	Fuentes de materiales.....	6
4.6.	Identificación de la problemática.....	7
4.7.	Actuaciones a desarrollar.....	8
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	8
5.1.	Estado actual y necesidades a satisfacer. ....	8
5.2.	Dimensionamiento interno. ....	10
5.3.	Estudio de soluciones.....	10
6.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ....	11
6.1.	Paseo marítimo. ....	11
6.2.	Viales y accesos. ....	12
6.3.	Zonas de varada, carenado y embarcaciones de vela ligera.....	12
6.4.	Zona comercial. ....	13
7.	OBRAS E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.....	14
7.1.	Red de abastecimiento de agua y anti-incendio. ....	14
7.2.	Red de saneamiento y aguas pluviales. ....	14
7.3.	Red eléctrica y de alumbrado. ....	14
7.4.	Red de telefonía.....	15
7.5.	Firmes.....	15
8.	NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.....	15
9.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. ....	16
10.	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	16
11.	PRESUPUESTO. ....	17
12.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	17
13.	REVISIÓN DE PRECIOS. ....	18
14.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	18
15.	CONCLUSIÓN.....	20

## 1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente trabajo se redacta en calidad de Trabajo Fin de Grado (TFG) por la alumna Andrea Silvestre Asensio perteneciente a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). La realización de este trabajo tiene por como finalidad la obtención del título de GRADUADO EN INGENIERIA DE OBRAS PÚBLICAS.

El trabajo de final de grado se redacta de manera conjunta con otros cinco alumnos conformando un proyecto global en la zona de actuación del Puerto de Denia. Este TFG general se denomina "PROYECTO DE REORDENACIÓN Y MEJORA DEL PUERTO DE DENIA". A partir del estudio de las problemática o necesidades de dicho puerto se realizarán una serie de propuestas. En este trabajo en concreto, se pretende dar continuidad con lo que respecta a paseo marítimo y acondicionar la zona del club Náutico. Este trabajo se denomina "Paseo marítimo y Acondicionamiento de la zona de varada del Club Náutico".

## 2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

El puerto de Denia se encuentra en el término municipal de Denia situado en la comarca de la Marina Alta. El municipio, situado al norte de la provincia de Alicante y próximo a los cabos de la Nao y San Antoni, es la capital de dicha comarca y tiene un término municipal de 66.2 Km<sup>2</sup> y supera los 40.000 habitantes.

Se encuentra a mitad camino entre las capitales de provincia Valencia y Alicante, siendo las distancias de aproximadamente 106 km y 91.5 km, respectivamente. La población está sobre una planicie a los pies del Montgó, declarado Parque Natural en 1987.

El puerto está situado en la zona este de la población. La situación exacta es:

Latitud: 38º 50' 48" N

Longitud: 00º 07' 33" E

Carta Náutica: 834 y 4751.

## 3. ANTECEDENTES.

En 1982, la Generalitat Valenciana asumió la titularidad del Puerto de Denia y actualmente está siendo gestionado por la Conselleria d'Infraestructures, Territori i

Medi Ambient a través de la Dirección General de Puertos y Costas. Actualmente se encuentra en un plan de desarrollo de la Generalitat, “Plan de Utilización de los Espacios Portuarios del Puerto de Denia”.

El puerto de Denia tiene diferentes usos. Anteriormente el principal uso era el pesquero derivado de la fuerte tradición pesquera que existe en la zona, aunque con el transcurso de los años se han ido desarrollando nuevos usos como el recreativo, el deportivo y el comercial y de pasajeros debido a la cercanía con las Islas Baleares (sólo 55 millas de Ibiza, 60 millas de Formentera y 128 de Mallorca). Es el puerto que mayor movimiento de pasajeros tiene de la comunidad.

En su lado suroeste, se hallan las dársenas deportivas, gestionadas por el Real Club Náutico de Denia y La Marina de Denia, y en el noroeste gestionadas por El Portet y El Raset. En la parte central se encuentra la dársena pesquera, las antiguas instalaciones de Balearia y los amarres públicos gestionados por la Generalitat Valenciana.

Hace unos años la zona comercial se encontraba también en esta posición lo que impedía una continuidad del puerto y una cohesión con la ciudad. Por ello se trasladaron las actividades industriales y comerciales al muelle de enfrente, con la construcción de la nueva Estación Marítima de Balearia inaugurada en Marzo de 2013.

Por lo tanto, el Puerto de Denia cuenta con tres tipos de usos: el pesquero, el comercial y el deportivo.

Las obras objeto de este proyecto están destinadas principalmente a la mejora de los servicios prestados por el puerto, y a resolver problemas existentes en los alrededores del mismo.

## **4. ESTUDIOS PREVIOS.**

### **4.1. Batimetría y topografía.**

Los datos batimétricos del puerto de Denia han sido facilitados por LA GENERALITAT VALENCIANA, CONSELLERIA D’OBRES PUBLIQUES I TRANSPORTS. En ese estudio se puede observar que el calado máximo presente en el puerto es de -8.5m y que el calado en la bocana del puerto está entre -7 y -7.5m.

Para la obtención de la topografía se debería realizar un estudio específico de la zona de estudio. Para poder determinar las coordenadas geográficas de la obra en

concreto nos hemos basado en los vértices geodésicos del puerto y en planos proporcionados por el Ayuntamiento de Denia.

Podemos decir que la topografía de Denia es prácticamente llana. Lo único que se puede encontrar es una montaña de 60,39 m de altura, que es uno de los elementos que define la zona, ya que sirvió de fortaleza en la época de la piratería del mediterráneo.

#### **4.2. Geología y geotecnia.**

Para la realización del anejo correspondiente a estos campos nos hemos basado en un estudio “INFORME DE LOS TRABAJOS DE SONDEO Y RECONOCIMIENTO DE LOS FONDOS DEL PUERTO DE DENIA”, realizado por la división de puertos y costas de la GENERALITAT VALENCIANA el 3 de Mayo de 1990. En él se puede observar el tipo de suelo existente a ciertas profundidades.

La llanura costera de Denia está formada por depósitos cuaternarios que rodean los extremos de los relieves calcáreos y se adentran en las depresiones margosas. El Cuaternario que tapiza la llanura costera de Denia, está formado en su mayor parte por depósitos continentales. Además, aparece un derrame de glaciares en el puerto de Denia y depósitos marinos, de rasa marina, en la zona de las Rotas.

#### **4.3. Planeamiento urbanístico. Tráfico.**

Para la redacción del correspondiente anejo se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el PGOU 1201-Julio del municipio de Denia. Para el estudio del tráfico nos hemos basado en el Volumen III: Estudios complementarios de este PG, más concretamente en el Estudio de Tráfico y movilidad. Memoria informativa y justificativa.

La población de Denia consta de 44.455 habitantes según la Revisión anual del Padrón municipal a 1 de enero de 2012. En los últimos 30 años este municipio ha aumentado el número de habitantes en un 50% y según el censo electoral de 2011 la población extranjera suponía casi un 30% de los habitantes. La población de Denia se ve incrementada notablemente durante el periodo vacacional, puesto que debido a sus características naturales en estos meses y festivos como semana santa, puentes, etc. Puede llegar a triplicar su población existente. Se trata de turismo residencial, ya que está basado en viviendas de segunda residencia, y por otro lado con turismo alojado en alojamientos turísticos.

Según se muestra en el Anejo 5 Planeamiento urbanístico, se dispusieron de una serie de estaciones de aforo una de las cuales estaba situada en las proximidades

del puerto ( vial de acceso a la zona de Balearia) las cuales nos señaló una gran estacionalidad tanto en el período estival como en las diferentes horas de los días laborables. Podemos observar que en épocas estivales se produce un gran número de desplazamientos entre Les Marines y Les Rotes pasando a través del vial que circula en las proximidades del Club Náutico, provocando numerosos atascos.

#### 4.4. Climatología

Denia pertenece a una zona de clima mediterráneo, caracterizado por unos inviernos templados y lluviosos y veranos secos y calurosos, mientras que las estaciones de otoño y primavera son variables tanto en temperatura como en precipitaciones.

Si concretamos en la zona del puerto se podría decir que se trata de un clima marítimo costero, el más benigno de los tipos de climas mediterráneos. Denia se encuentra en la zona climática B4, la cual se caracteriza con unas precipitaciones anuales de 650 l/m<sup>2</sup>. Siendo el otoño la estación con mayor número de lluvias, ya que la costa está casi perpendicular a los flujos de noroeste, esto provoca con alta frecuencia situaciones de gota fría durante esta época del año.

Para el análisis climático del término municipal de Denia, situado en la Comarca de La Marina Alta, se han manejado los datos climáticos procedentes del observatorio termopluiométrico del propio municipio, denominado Denia, HS.

DATOS DE LA ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Denia, HS	38° 50' N	0° 06' E	15m.s.n.m.

Como podemos observar de esta representación de las humedades relativas vemos que se encuentran comprendidas en el rango límite de 55%-85%, sin sobrepasar estas cifras en ningún momento. Esta es una de las razones por la cual la costa levantina posee un buen clima, generalmente suave durante todo el año.

Según el Plan de Actuación Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana el municipio de Denia tiene probabilidades de sufrir riesgo de inundaciones. Para ello se deberá realizar un estudio para verificar que no nos afecta a la zona de la obra.

#### 4.5. Fuentes de materiales.

Las obras a realizar adoptan unas soluciones constructivas que necesitan de la disponibilidad de una serie de materiales en zonas próximas al puerto de Denia, como pueden ser hormigones, escolleras, áridos, todo-uno...

Con el finalidad de poder establecer las distintas fuentes de abastecimiento se ha realizado un estudio del cual se ha obtenido un listado de posibles empresas suministradoras de estos materiales como las distancias de transporte que existen entre estas y las zonas de trabajo, todo ello queda reflejado en el Anejo 13 Procedencia de Materiales.

#### **4.6. Identificación de la problemática.**

El puerto se encuentra integrado en el centro de la ciudad lo cual provoca un aumento de las afecciones al mismo, y por consiguiente graves molestias a la población que vive en las cercanías. Debido a esta proximidad se causan los siguientes problemas:

- Imposibilidad de ampliación de las vías de circulación de la costa lo cual provoca graves atascos en la zona central del puerto. Además los camiones que actualmente se dirigen a descargar o cargar en el puerto deben circular por el centro de la ciudad causando perjuicios al firme y a los vecinos.
- Inexistencia de un paseo marítimo continuo a lo largo de todo el puerto.
- Graves problemas de aparcamiento en la fachada marítima de la ciudad.
- La estructura del puerto y su batimetría se han ido adaptando a las necesidades de los buques ya que en los últimos 20 años el puerto ha sufrido un notable incremento del tráfico de mercancías y viajeros. En cambio ni los accesos ni los servicios exteriores del puerto han recibido suficientes inversiones para hacer frente a este incremento de tráfico.
- Los servicios públicos como autobuses y trenes de cercanías no se han adaptado a la demanda requerida por la ciudad. La estación de autobuses se encuentra situada actualmente a 2km de la terminal de embarque de Balearia.
- Las zonas cercanas a la dársena interior a la ciudad se encuentran prácticamente abandonadas debido al traslado de la terminal de balearia al nuevo muelle.
- Existe una demanda creciente en las ciudades portuarias del mediterráneo de plazas destinadas a grandes yates.
- Al Norte del puerto de Denia existe otra gran zona que hoy en día no está siendo aprovechada por ningún tipo de actividad y que simplemente constituye una zona de parquin para determinadas ocasiones y en general se encuentra inutilizada.

#### **4.7. Actuaciones a desarrollar.**

Del análisis realizado conjuntamente con los 6 alumnos que debemos realizar el “Proyecto de Reordenación y Mejora del Puerto de Denia” se han planteado desarrollar 6 actuaciones, de las cuales el presente proyecto es la Actuación nº 2.

- Actuación 1: Nueva estación de ferrocarril y autobús: con el principal objetivo de mejorar la comunicación en el interior de la ciudad con respecto al Puerto de la misma.
- Actuación 2: Paseo marítimo y reordenación de la zona de varada del Club Náutico el cual pretende dar continuidad al Puerto de Denia, siendo uno de los principales objetivos del proyecto.
- Actuación 3: Demolición del dique y adecuación del paseo marítimo del Club Náutico.
- Actuación 4: Muelle y explanada en antiguo varadero: realización de una explanada previa construcción de un muro o muelle, para obtener una nueva zona a la que poder dar un uso.
- Actuación 5: Urbanización del frente marítimo: permitir la continuidad del paseo marítimo y mejorar la circulación de los viandantes de norte a sur del puerto se propone realizar un paseo marítimo y dedicar la gran área existente ocupada por edificios en desuso a mejorar carencias con lo que respecta a los servicios de la zona.
- Actuación 6: Atraque para Mega yates en la zona central.

### **5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El proyecto que nos compete a nosotros corresponde con la actuación número 2: “Paseo Marítimo y adecuación de la zona de varada del Club Náutico”.

#### **5.1. Estado actual y necesidades a satisfacer.**

El objetivo principal de las obras es dar continuidad al puerto de Denia mediante un paseo marítimo que enlace, en nuestro caso, el de Marina Denia y el de la playa de Les Rotes con el resto del puerto. En concreto, en este TFG desarrollaremos la zona que contempla desde la finalización de Marina Denia hasta unas rampas de varada existentes en el Club Náutico. En esta superficie de se pretende diseñar y

construir un paseo marítimo para dar continuidad como ya hemos dicho anteriormente y organizar el área existente y hacerla más funcional.

La zona corresponde al Real Club Náutico y entre las instalaciones con las que cuenta están los amarres, zona de carena o invernaje, parking, escuela de deportes náuticos y rampas al mar.

- Respecto a los amarres existentes cuenta con 602 de hasta 20m de eslora repartidos en todo el complejo



- Zona de varadero : 6.716 m2 de espacio libre disponible para realizar cualquier tipo de reparaciones para embarcaciones travelift, de 70 TN y otro de 30 Tn, un carro motorizado de 70 Tn. para el desplazamiento en la zona de varadero y seco, además de con una grúa de 3,5 Tn. y de una amplia rampa de varada.
- Zona de seco: superficie de 7.474m2 para el invernaje de las embarcaciones. Varias áreas: zona de embarcaciones de larga estancia, sector de exposición y venta, embarcaciones menores (canoas) y motos de agua
- Escuela de deportes náuticos (cvela, piragüismo, remo, pesca, deporte adaptado, submarinismo) (1)
- Aparcamiento (2)
- Cafetería y parque infantil (3)
- Servicios y duchas (4)
- Zona de invernaje (5)
- Embarcaciones de pequeña eslora (hasta 8m) (6)
- Vela ligera, piraguas y motos acuáticas (7)
- Servicio gas-oil (8)
- Grúa (9)

- Travelift 70tn (10)
- Travelift 30tn (11)

## 5.2. Dimensionamiento interno.

En este anejo se definen todos los elementos que van a constituir el dimensionamiento interior del puerto. Hay que destacar que los valores obtenidos son en general los mínimos recomendados por la reglamentación y que fundamentalmente tienen un valor orientativo. Los valores definitivos pueden verse en el plano correspondiente del Documento Nº2.

En primer lugar se definen de manera aproximada las superficies de ocupación necesarias terrestres, siguiendo unas directrices, siendo estos valores los mínimos que se deben garantizar en la solución adoptada. Y posteriormente las instalaciones, servicios y edificios que albergarán dentro de ellas.

Por otra parte se definirá también las zonas de viales y paseo marítimo como los aparcamientos. Y por último se dará una relación de los posibles edificios que podrían albergar las instalaciones del Club Náutico en las nuevas zonas proyectadas. Estas zonas son las siguientes: zona de Marina Seca, zona de reparación y mantenimiento de embarcaciones, zona de embarcaciones de vela ligera, área comercial, paseos marítimos y zonas verdes y viales.

La información más detallada sobre todas las superficies proyectadas se encuentran en el Anejo 11 Dimensionamiento Interno.

## 5.3. Estudio de soluciones.

Para la realización de este proyecto se han barajado numerosas alternativas para optimizar y dotar de funcionalidad a la zona de la obra. Dentro de las posibles zonas enumeradas anteriormente se han realizado una serie de alternativas.

Las zonas de Marina Seca, carenado, comercial y de embarcaciones de vela ligera dependían de la disposición en planta tanto del paseo marítimo como de los viales que circulen por dentro del Club Náutico, por tanto el primer estudio de alternativas se realizan de la posible ubicación del paseo marítimo y del tamaño y características del vial. A partir de ahí se valoraban las alternativas según unos criterios que posteriormente serían ponderados.

Se barajó la posibilidad de un vial de dos sentidos que circulara por todo el Club Náutico con dos entradas y una salida, otra de un vial de un único sentido con los mismos accesos que la anterior y la última y elegida aquella que tenía un vial de un único sentido y exclusivamente tenía una entrada y una salida.

Con lo que respecta a la situación de la Marina Seca se determinó la ubicación definitiva atendiendo principalmente a criterios estéticos ya que es una estructura de gran envergadura que impediría la visión de las edificaciones cercanas al puerto. Quedando la zona de reparación barcos en la zona contigua a esta.

Por otro lado la zona de embarcaciones de vela ligera no podía sufrir grandes modificaciones de localización ya que dependía mucho de la localización de las rampas de varada.

## **6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.**

La solución adoptada contempla la distribución de los diferentes servicios que ofrece el Club Náutico de manera óptima y funcional, además de disponer de un paseo marítimo para dar cumplimiento con el objetivo principal de dar continuidad peatonal al puerto de Denia.

### **6.1. Paseo marítimo.**

El paseo marítimo a construir tendrá una anchura de 5m para que la diferencia de ancho entre los paseos de Marina Denia y de la playa de Las Rotas no sea excesiva. La pavimentación constará de 6 cm de adoquín prefabricado, capa de asiento de arena de 5 cm y con una base de zahorra artificial de 30 cm y una subbase de zahorra natural de 20 cm.

La solución adoptada en la parte más cercana a Marina Denia, no cruzará la zona de maniobra del travelift, sino que saldrá a través de la apertura que actualmente existe. En este sentido no haría falta eliminar el muro existente entre Marina Denia y el club Náutico y además se daría continuidad tanto al paseo marítimo que discurre por la parte derecha (paseo elevado ya que existe un aparcamiento) de Marina Denia y la parte izquierda de la misma.

Lo que se pretende construir en esta actuación es limitar el acceso tanto a la Marina Seca como a la zona de operación del Travelift, para ello se dispondrán de

sendos muros de un metro de ancho por uno de alto con un seto o especie similar de no muy grandes dimensiones para tratar de evitar el paso a estas zonas pero sin que sea una barrera visual muy densa y alta. Además se dispondrán de tres barreras en las aperturas de cada zona para limitar el paso de vehículos.

Por otro lado para enlazar con el paseo marítimo de la playa de les Rotes se dispondría de una entrada tanto para peatones como para vehículos en el extremo este del parking existente en la zona (rotonda).

## **6.2. Viales y accesos.**

El vial que transcurrirá por el Club Náutico será de un único sentido, teniendo la entrada en la parte más cercana a la playa de les Rotes (junto a la rotonda de acceso a Marina Denia) y la salida a unos metros de donde se encuentra la actual, en concreto se realizará a través del parking adyacente al Club Náutico. Los viales tendrán un ancho de 4.5 metros y estarán formados por 6 cm de mezcla bituminosa S-20 con el correspondiente riego de imprimación, y con una base de zahorra artificial de 30 cm y una subbase de zahorra natural de 20 cm.

## **6.3. Zonas de varada, carenado y embarcaciones de vela ligera.**

La marina seca se sitúa en la explanada oeste, tiene una longitud de 170 m y en el extremo sur tiene un anchura de 26 metros aproximadamente y en la zona más ancha que corresponde a la parte norte donde está ubicado el Travelift, tiene un ancho de 46 metros, aunque en el punto máximo donde se puede poner la estructura metálica tiene un ancho de 42 metros. Las dimensiones del recinto que va a albergar la estructura metálica es de aproximadamente 4539 m<sup>2</sup>.

La marina seca proyectada es una especie de estructura metálica de 3 o 4 alturas (alrededor de 11 metros de altura), y también sabemos que en los alrededores del Club Náutico existen edificios de apartamentos de 4 o 5 alturas máximas.

Las dimensiones de la estructura de la Marina Seca están definidas en el Anejo de Dimensionamiento Interno. Al no ocupar la Marina Seca toda la explanada está sirviendo para que el Travelift y la maquinaria que debe disponer el club Náutico circule libremente sin ningún obstáculo, aunque también, en las zonas más anchas se puede poner alguna embarcación aislada.

En lo que respecta a la zona de carena se ubica en la parte sur del puerto deportivo, en la zona donde se ha ampliado la explanada. Tiene una superficie de 7570

m2 aproximadamente. En esta zona se dispondrá de un sistema de evacuación de aguas pluviales especial, debido a los productos tóxicos que se utilizan en las reparaciones y el mantenimiento de los barcos.

Con lo que respecta a la zona de embarcaciones de vela ligera, su situación no variará para nada debido a un condicionante importante, la cercanía de las rampas de varada. La situación estará lo más próxima a los edificios administrativos del Club Náutico. Los trabajos a realizar en esta zona son los de pavimentación, reordenación e las embarcaciones para optimizar el espacio disponible y proyectar la construcción de un edificio para la escuela de deportes náuticos de mayores dimensiones al existente actualmente.

El pavimento que formarán estas explanadas estará compuesto por una subbase de 25 cm de zahorra natural, una base de 25 cm de zahorra artificial y una capa de rodadura de 30 cm formada por HP-20/20/P/IIIa.

#### **6.4. Zona comercial.**

Esta zona comercial se pretende que sea peatonal aunque también podrían acceder exclusivamente los suministradores de las tiendas como furgonetas, camiones... las tiendas que se pretenden instalar en ella deben estar relacionadas con el área náutico deportiva, es decir, suministros para barcos en cuanto a piezas mecánicas para motores o partes del barco, suministradores de sistemas de navegación marítima (GPS, RADIO...), tapicerías y cueros, la Cruz Roja, un museo del mal o de la Historia del Puerto de Denia... entre otras tipos de tiendas. Tendrá una área de aproximadamente 5000 m2.

Se ha querido que hubiera una buena transición entre el mar y los edificios es por ello que estos deberán ser acristalados, sobre todo lo que estén dispuestos en primera línea del puerto. Además se quiere disponer de una pérgola para resguardar del sol en épocas estivales, tomando como ejemplo la que se construyó en el paseo marítimo de Santa Pola (Foto 1) y de zonas ajardinadas en el interior de la zona comercial.

Se ha querido diseñar una serie de calles anchas con sus zonas ajardinadas. Las dimensiones de los edificios propuestos son las siguientes:

- Edificio 1 y 2: 30x12 metros.
- Edificio 3: 37x13 metros
- Edificio 4: 29x13 metros

- Edificio 5: tiene una forma irregular para adaptarse al área que disponemos y tiene una superficie total de 407 m<sup>2</sup>.
- Edificio 6: tiene un área de 364 m<sup>2</sup>.

Con todo esto la superficie edificada es de aproximadamente 2015 m<sup>2</sup>. La distancia entre las dos columnas de edificios es de 15 metros mientras que la calle existente entre los edificios 2 y 4 es de 9 metros y la existente entre los edificios 4 y 6 de 8.5 metros.

La pavimentación constará de 6 cm de adoquín prefabricado, capa de asiento de arena de 5 cm y con una base de zahorra artificial de 30 cm y una subbase de zahorra natural de 20 cm.

## **7. OBRAS E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.**

### **7.1. Red de abastecimiento de agua y anti-incendio.**

La descripción exhaustiva de la red de abastecimiento de agua se encuentra en el Anejo 15 Red de Abastecimiento, así como en los planos correspondientes del documento N<sup>o</sup>2.

En cualquier caso se siguen las indicaciones de las normas NTE y el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", para el cálculo de la red de abastecimiento y de todas sus especificaciones.

### **7.2. Red de saneamiento y aguas pluviales.**

La descripción exhaustiva de la red de saneamiento y aguas pluviales se encuentra en el Anejo 14 Red de Pluviales y Saneamiento, así como en los planos correspondientes del documento N<sup>o</sup>2.

### **7.3. Red eléctrica y de alumbrado.**

La descripción exhaustiva de la red eléctrica y el alumbrado se encuentra en el Anejo 16 Red de Eléctrica y Alumbrado, así como en los planos correspondientes del documento N<sup>o</sup>2.

En cualquier caso se siguen las indicaciones de las normas NTE y los Reglamentos y Disposiciones vigentes en materia de Alta y Baja Tensión y Estaciones de Transformación.

#### **7.4. Red de telefonía.**

La descripción exhaustiva de la red de telefonía se encuentra en el Anejo 17 Red de Telefonía, así como en los planos correspondientes del documento N°2.

En cualquier caso se siguen las indicaciones de las normas NTE y el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua", para el cálculo de la red de abastecimiento y de todas sus especificaciones.

#### **7.5. Firmes.**

Para cada zona, dependiendo del uso que se le va a dar colocaremos un pavimento u otro. Anteriormente ya ha sido definido la sección de firme a colocar pero su descripción más exhaustiva se encuentra en el Anejo N°12 Dimensionamiento de Firmes.

### **8. NORMATIVA Y DOCUMENTACIÓN UTILIZADA.**

Algunas de las referencias usadas para la realización de los diferentes anejos son las que a continuación se exponen.

- El Plan de Puertos e Instalaciones Náutico-Deportivas de la Comunidad Valenciana aprobado definitivamente por el decreto 79/1989, de 30 de mayo.
- NTE en temas de abastecimiento, electricidad, telefonía,
- Antiguo Reglamento de la Ley de Puertos Deportivos publicada en el BOE el 15 de Noviembre de 1980, según el Real Decreto 2486/1980.
- "ROM 4.1-94, Proyecto y Construcción de Pavimentos Portuarios".
- Instrucción 6.1 y 6.2 IC de secciones de firme.
- Programa Valencia.exe para el dimensionamiento de la red de saneamiento y de aguas pluviales.
- Programa Dialux para el dimensionamiento del alumbrado.
- Proyecto de Puerto deportivo Cala Blanca T.M. Jávea (Alicante) (PFC 2004. Ortiz Cambroner, Juan Luis).
- Proyecto de ampliación y mejora del puerto deportivo de El Perelló (PFC 2003. Tarín Martín, Carlos)

- Ampliación del Puerto Deportivo de Almería (PFC-2011/2012. Mirón Mirón, Almudena).
- Otras.

En cada uno de los anejos, se especifica que normativa o referencias se ha basado para la realización del mismo.

## **9. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Según la obligatoriedad fijada en el Real Decreto 1627/97 con fecha 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos laborales, se ha incluido un Estudio de Seguridad y Salud presente en el Documento nº 5 de este proyecto.

En el caso del presente Proyecto, las obras que son objeto del mismo implican un presupuesto superior a los 60.000 € y, por tanto, cumple uno de los supuestos básicos para la obligatoriedad de la aplicación del Decreto.

Para su redacción el estudio se basa, fundamentalmente, en las publicaciones de la Comisión de Seguridad e Higiene del SEOPAN.

En el Estudio de Seguridad y Salud se han dimensionado los medios necesarios de Seguridad y Salud de la obra en base a los riesgos definidos con anterioridad. De igual manera se han expuesto las condiciones particulares que se han de cumplir en la obra en materia de formación, medicina preventiva y primeros auxilios, dimensionando las instalaciones de higiene y bienestar necesarias.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora adjudicataria para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 8 de noviembre, de Prevención De Riesgos Laborales, antes mencionado.

El presupuesto de ejecución material de seguridad e higiene asciende a la cantidad de veintidós mil quinientos sesenta y nueve euros y treinta y siete céntimos. El estudio se ha elaborado de manera detallada en el Documento Nº5 Estudio de Seguridad y Salud.

## **10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.**

En el Anejo nº 15 a esta memoria figura la justificación de los precios empleados en el Proyecto, en la que se efectúa la composición de los precios básicos auxiliares y de los

precios de las unidades de obra.

## 11. PRESUPUESTO.

De acuerdo con las mediciones realizadas en el Documento nº 4 de este Proyecto, y por aplicación de los precios justificados en el Anejo nº 19 a esta Memoria, se ha obtenido el Presupuesto de Ejecución Material de este Proyecto, cuyo resumen por capítulos se adjunta a continuación. Por aplicación de los vigentes porcentajes de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %) y añadiendo la partida correspondiente al Impuesto sobre el Valor Añadido (16 %), se obtiene el Presupuesto de Base de Licitación estimado de la Obra.

1	Replanteo .....	3.000,00	0,09
2	Demolición .....	574.589,66	17,22
3	Movimiento de tierras .....	326.489,85	9,78
4	Firmes y Pavimentos .....	1.851.681,38	55,49
5	Instalaciones .....	300.054,36	8,99
6	Urbanismo .....	258.585,42	7,75
8	Seguridad y Salud .....	22.569,37	0,68
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>3.336.970,04</b>	
13,00	% Gastos generales .....	433.806,11	
6,00	% Beneficio industrial .....	200.218,20	
SUMA DE G.G. y B.I.		634.024,31	
16,00	% I.V.A. ....	635.359,10	
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>4.606.353,45</b>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>		<b>4.606.353,45</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

## 12. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo previsto para la realización de las obras es de 222 días (11.1 meses) desde el inicio del replanteo hasta la puesta en servicio de la obra.

En plan de obras se recoge en un Diagrama tipo Gantt de barras, que se incluye en el

Apéndice nº 1 del Anejo nº 18, en cumplimiento de lo prescrito por el Artículo 107 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

### 13. REVISIÓN DE PRECIOS.

Se admite la revisión de precios en el caso de que se produzcan modificaciones sensibles en los índices de los precios nacionales. A tal efecto serán de aplicación las fórmulas aprobadas por Decreto 222/64 de 8 de febrero de 1964 y que son las siguientes:

1.- Obras de dragados, rellenos, productos de cantera y similares:

$$K_f = 0.15 + 0.33 \times \frac{H_t}{H_0} + 0.35 \times \frac{E_t}{E_0} + 0.17 \times \frac{S_t}{S_0}$$

2.- Obras de hormigón en masa o armado:

$$K_f = 0.15 + 0.32 \times \frac{H_t}{H_0} + 0.08 \times \frac{E_t}{E_0} + 0.32 \times \frac{S_t}{S_0} + 0.13 \times \frac{C_t}{C_0}$$

Siendo:

H<sub>f</sub>= Índice del coste de la mano de obra en el momento de la ejecución.

H<sub>0</sub>=Índice del coste de la mano de obra en el momento de la licitación.

K<sub>t</sub>: Coeficiente de revisión en el momento de la ejecución.

E<sub>0</sub>= Índice del coste de la energía en el momento de la ejecución.

S<sub>0</sub>= Índice del coste de la energía siderúrgicos en el momento de la ejecución.

S<sub>t</sub>= Índice del coste de los materiales siderúrgicos en el momento de la licitación.

C<sub>0</sub>=índice del coste del cemento en el momento de la ejecución.

C<sub>t</sub>= Índice del coste del cemento en el momento de la ejecución.

### 14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

#### Documento nº 1. Memoria y Anejos.

Memoria.

- Anejo 1: Situación y antecedentes.
- Anejo 2: Reportaje Fotográfico.
- Anejo 3: Batimetría y Cartografía.
- Anejo 4: Geología y Geotecnia.
- Anejo 5: Planeamiento Urbanístico.
- Anejo 6: Climatología.
- Anejo 7: identificación de la problemática.
- Anejo 8: Actuaciones propuestas.
- Anejo 9: Replanteo de la obra.
- Anejo 10. Estudio de soluciones.
- Anejo 11. Dimensionamiento interno.
- Anejo 12. Dimensionamiento firmes.
- Anejo 13. Procedencia de materiales.
- Anejo 14. Pluviales y Saneamiento.
- Anejo 15. Abastecimiento.

Anejo 16 Eléctrica y de alumbrado.

Anejo 17 Telefonía.

Anejo 18. Plan de obra.

Anejo 19. Justificación de precios.

## **Documento nº 2. Planos.**

Plano nº1: Situación y emplazamiento.

Plano nº2: Planta del Puerto de Denia. Replanteo.

Plano nº3: Planta General.

Plano nº4: De Planta General. Detalle I.

Plano nº5: Planta General. Detalle II.

Plano nº6: Planta General. Detalle III.

Plano nº7: Planta pavimentación.

Plano nº8: Planta secciones tipo.

Plano nº9: Perfiles tipo. Sección 1-2.

Plano nº10: Perfiles tipo. Sección 3-4.

Plano nº11: Perfiles tipo. Sección 5

Plano nº12: Perfiles tipo. Detalles

Plano nº13: Planta red de abastecimiento.

Plano nº14: Detalles Red de Abastecimiento.

Plano nº15: Planta Red de Saneamiento.

Plano nº16: Planta Red Pluviales.

Plano nº17: Detalles Red Pluviales y Saneamiento. Detalles I.

Plano nº18: Detalles Red Pluviales y Saneamiento. Detalles II.

Plano nº19: Planta Red Eléctrica.

Plano nº20: Planta Alumbrado.

Plano nº21: Red eléctrica y alumbrado. Detalles.

Plano nº22: Planta Red Telefonía.

Plano nº23: Red telefonía. Detalles.

## **Documento nº 3. Pliego de Prescripciones técnicas Particulares.**

## **Documento nº 4. Presupuesto.**

Mediciones.

Cuadro de precios nº 1.

Cuadro de precios nº 2.

Resumen del presupuesto

## **Documento nº 5. Estudio Seguridad y Salud.**

Memoria.  
Pliego.  
Fichas.  
Presupuesto.

## **15. CONCLUSIÓN.**

Con todo lo expuesto y en la Memoria y sus Anejos, así como el resto de los documentos que forman el proyecto, se estima suficientemente descrita la obra objeto de este proyecto, que comprende todos y cada uno de los elementos necesarios para formar, en su conjunto, una obra completa.

Igualmente, el trabajo realizado se considera suficiente para poder servir como Trabajo Final de Grado para la obtención del título de Graduado en INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Valencia, Julio de 2014  
Fdo.: Andrea Silvestre Asensio.