



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



Proyecto básico de aparcamiento subterráneo en la calle Diputado Ricardo Samper de Valencia. Diseño general.

MEMORIA

TITULACIÓN: Grado en ingeniería civil

Curso 2015/2016

AUTOR: Ana Belén Ruano García

TUTOR: José Juan Tejadas Alamán

COTUTOR: Carlos Miguel Gisbert Doménech

Valencia, a 13 de junio de 2016

ÍNDICE

1.	Objeto del proyecto	2
2.	Condicionantes previos a cumplir y datos de partida.....	2
3.	Estudio de soluciones.....	3
4.	Descripción de la solución adoptada	4
4.1	Diseño geométrico.....	4
4.2	Estructuras	5
4.3	Instalaciones	5
4.4	Procedimiento constructivo.....	6
4.5	Desvío de servicios.....	6
5.	Plazo estimado de las obras.....	6
6.	Presupuesto	7
7.	Documentos que contiene el proyecto.....	7
8.	Conclusiones	7

1. Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene por objeto la definición y el cálculo de las obras necesarias para la construcción de un aparcamiento subterráneo de aproximadamente 200 plazas, ubicado éste entre las calles de Belchite y Poeta Fernández Heredia. Se va a llevar a cabo a causa de un estudio de demanda que se hizo de la zona debido a la insuficiencia de plazas de garajes para los vecinos del barrio. Además, esta ocupación que se va a llevar a cabo se compensa con la urbanización en superficie de un jardín

2. Condicionantes previos a cumplir y datos de partida

Marchalenes es un barrio de la ciudad de Valencia, perteneciente al distrito de La Zaidía. Está situado en el centro de la ciudad y limita al norte con Benicalap, al este con Tormos y Morvedre, al sur con El Carmen y al oeste con El Calvari y Les Tendetes.



El solar linda con las vías del tranvía, lo que significa que, para el movimiento de tierras debemos tener especial cuidado con las catenarias, para evitar accidentes. Es una zona con edificaciones de cierta antigüedad y dado el bajo número de vehículos y la baja demanda de garajes en la época en que fueron construidos, muchos de los actuales edificios no cuentan con subterráneos destinados a garajes.



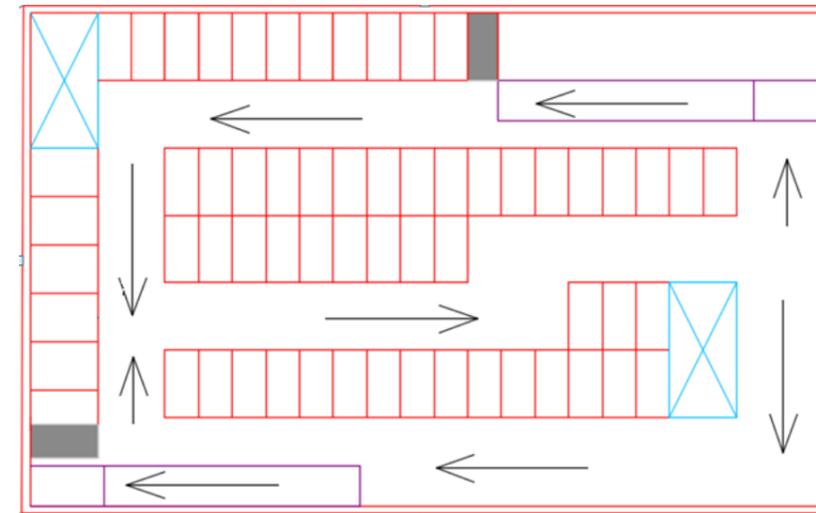
3. Estudio de soluciones

Las alternativas analizadas se han basado en la maximización de las plazas de aparcamiento. Descartamos la alternativa 0 de no construir nada porque partimos de la base de que los edificios de la zona tienen cierta antigüedad y por tanto no tienen garajes propios, teniendo que cubrir la demanda de los vecinos para aparcar sus vehículos.

En un principio se estudió la posibilidad de ubicar las rampas de tal manera que no invadiera las aceras ni la calzada. Pero nos encontramos con el inconveniente de que nos salía un número reducido de plazas por planta, llegando incluso a tener que construir tres plantas, por consiguiente llegando a una cota muy por debajo del

nivel freático, lo que supone una dificultad a la hora de realizar los trabajos y al mismo tiempo se encarece la obra debido al volumen extra de excavación.

El croquis que se muestra a continuación representa la primera solución planteada:

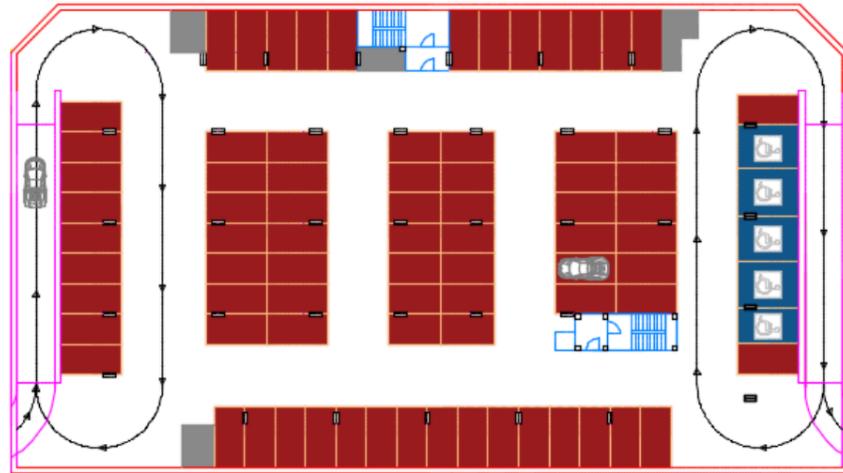


Nº plazas/planta (Aprox.): 62
Nº plantas: 3

Debido a las dificultades que plantea esta solución, optamos por construir todas las plazas de manera que ocupen dos plantas, y así evitar en lo posible encontrarnos con el nivel freático que está a una profundidad de entre 6 y 7 metros con oscilaciones máximas de ± 1 metro. Además de éste criterio, el hecho de excavar alrededor de 3 metros más de profundidad hacía necesario la instalación de una tercera línea de anclajes, una superficie superior de pantalla a ejecutar y el uso de maquinaria de excavación en terreno más profundo sería más caro, debido al volumen extra a excavar. Todo esto comportaría un aumento considerable en el presupuesto. La ubicación dentro de los límites del solar fue la segunda decisión a tomar y se optó por no ocupar la totalidad del mismo por 2 motivos; el primero consistió en permitir una línea de aceras y pavimentos libres con anchura y accesibilidad adecuadas para la circulación durante la construcción, ya que la parcela invade el acceso a un edificio colindante. Por otro lado habría que alejar lo suficientemente la excavación de la línea de tranvía para evitar accidentes durante la excavación.

Como alternativa 2, se estudió la posibilidad de construir las rampas exteriores de forma que invadieran las aceras, con la entrada en la calle Poeta Fernández Heredia y la salida en la calle Belchite.

Con esta solución bastaba con dos plantas ya que se ganaba espacio ejecutando las rampas en las aceras. Además, debido a la disposición de las plazas aumentaba considerablemente el número de las mismas.



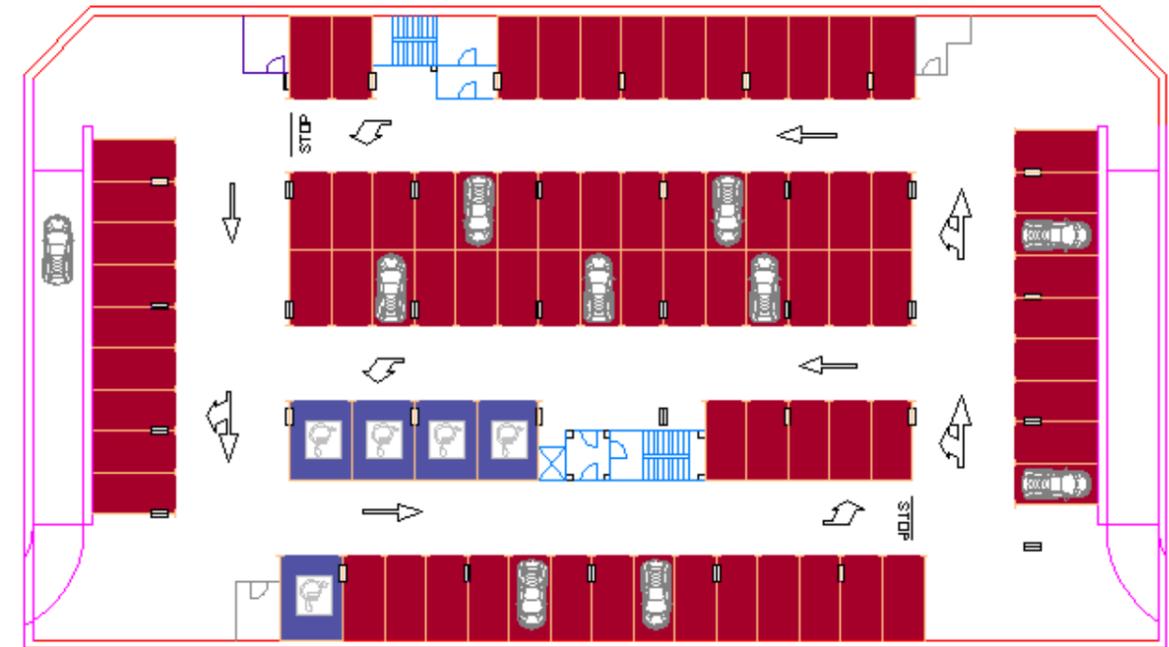
Nº plazas (planta 1): 83
 Nº plazas (planta 2): 91
 Nº plantas: 2

La geometría adoptada para las dos soluciones anteriores es rectangular por la facilidad de ubicación de los elementos a disponer en el interior.

La alternativa 3 es similar a la segunda, ocupa la misma superficie pero con la diferencia de que cambiamos la disposición de las plazas, quedando paralelas a las rampas.

Con esta redistribución de plazas aumenta el número de las mismas. En conclusión elegimos esta alternativa.

Una vez decidida la disposición de las plazas, otro aspecto a tener en cuenta es el tipo de elemento a disponer en la zona perimetral. En nuestro caso hemos elegido los muros pantalla debido a la presencia del nivel freático, el tipo de tierras y la existencia de edificaciones vecinas.



Nº plazas (planta 1): 84
 Nº plazas (planta 2): 92
 Nº plantas: 2

4. Descripción de la solución adoptada

4.1 Diseño geométrico

La entrada al parking se realiza por la calle Poeta Fernández Heredia con una pendiente del 16 % de longitud 21,25 metros dando paso a un último tramo previo a la zona de aparcamientos de pendiente nula y de longitud 5,65 metros.

La salida se realiza por una rampa que da a la calle Belchite. Al realizar el giro para alcanzar la dirección paralela de la calle Belchite la pendiente es nula, en cambio una vez se asciende por ella la pendiente es del 16 % y con una longitud de 21,25 metros hasta alcanzar la cota de nivel de calle.

Los anchos de las calzadas de las rampas son de 3.1 metros y la curva situada en la entrada a la zona de aparcamientos tiene un radio de 5,2 metros.

Las rampas interiores de comunicación entre las dos plantas tienen una longitud de 18,75 m para salvar un desnivel entre las cotas de superficie de plantas de 3,4 metros. Las pendientes son del 16 % también y su anchura disponible para circular es de 3,1 metros.

La rampa de entrada al aparcamiento comunica con la rampa de bajada a las distintas plantas; mientras que la rampa de salida comunica con las de subida.

El aparcamiento consta de 176 plazas, siendo el reparto de la siguiente manera:

- Planta -1: 84 plazas, de las cuales 5 son para personas con movilidad reducida.
- Planta -2: 92 plazas.

Las anchuras mínimas de las plazas son de 2,36 x 4,6 metros para ajustarse así a la geometría del entorno.

Las plazas para las personas con movilidad reducida tienen dimensiones de 3,55 x 4,8 metros.

Para ir más allá de la información expuesta anteriormente, se puede ver el anejo nº 2 de diseño geométrico.

4.2 Estructuras

Según los datos proporcionado por el programa informático CYPE:

Los muros pantalla se efectuará con anchos de 45 cm y de 12,50 m de profundidad, situando anclajes en la cota -2,35 m respecto del inicio de la pantalla.

En cuanto a la losa de cimentación, se construirá con un espesor de 80 cm.

Los distintos forjados tendrán espesores diferentes; el forjado intermedio será reticular y tendrá un espesor de 36 cm incluyendo la capa de compresión; el forjado superior será una losa maciza de 60 cm de espesor.

En cuanto a los pilares, se construirán in situ de HA-30 de sección 40x60 cm.

Las rampas se diseñarán con una losa de 25 cm de espesor, que apoyarán en uno de sus laterales en el muro pantalla y en el lateral contrario en un muro dispuesto para tal fin.

Las escaleras tendrán una losa de 20 cm de espesor.

4.3 Instalaciones

Las diferentes instalaciones con la que hemos equipado el aparcamiento son las típicas y obligatorias en este tipo de construcción: fontanería y saneamiento, iluminación, ventilación, instalaciones de protección contra incendios y comunicaciones y elementos de control.

La instalación de fontanería dispondrá de una acometida con contador general único en el que se preverá un espacio para alojar dicho contador. La instalación contará con una acometida con contador con una llave de toma sobre la tubería de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; una llave de corte general; un filtro de la instalación general; una arqueta de contador general; un tubo de alimentación y montantes.

Para la evacuación de aguas se ha diseñado un sumidero continuo en las dos rampas para recoger pluviales; una red de colectores enterrados en la planta -2; un caz perimetral para recogida de pluviales; colectores de impulsión hasta la red de alcantarillado y un pozo de bombeo ubicado en la planta -2.

Se dispondrán de dos bombas con funcionamiento alterno, para que en caso de avería funcione una como mínimo, y se accederá a ellas por medio de un pozo que será accesible para mantenimientos y registros.

Una vez el pozo llega a un nivel determinado, las bombas entran en funcionamiento evacuando el agua del pozo. En el foso del ascensor se ubicará una arqueta con una reja para recogida de la posible agua que pueda llegar allí evitando así su estanque.

La iluminación se realizará con luminarias fluorescentes en toda la zona del aparcamiento y en los accesos tanto de entrada como de salida. Se usarán pantallas estancas fluorescentes con una separación de 5 metros aproximadamente en ambas direcciones, medidas desde el eje de la luminaria, sobre el eje de las calles, y donde caiga sobre las plazas.

En caso de que falle la iluminación normal se preverá una iluminación de emergencia para facilitar la visibilidad a los usuarios. Esta iluminación recaerá en las zonas de salida al exterior de manera que alumbren todo el tramo de escalera, en las señales de seguridad y en los recorridos de evacuación.

En el caso de la ventilación es de tipo forzada y se lleva a cabo con la extracción mecánica de aire al exterior por medio de 3 torres de ventilación que emergen en la superficie superior. Se efectúa con 2 redes en la planta -1 que desechan el aire, localizadas en los cuartos específicos donde se encuentran los ventiladores.

En las instalaciones de protección contra incendios encontramos bocas de incendio equipadas de 25 mm de diámetro, sistemas de detección de incendios y un hidrante exterior, instalado todo según normativa.

Por último el aparcamiento contará con un sistema de comunicaciones y elementos de control, como son los sistemas de entradas y salidas en base al reconocimiento de matrícula por medio de la lectura de una llave que cada propietario tendrá. Con este dispositivo se abrirá la puerta de entrada al aparcamiento en caso de que el sistema reconozca la matrícula, en caso contrario no se abrirá.

Las instalaciones anteriormente nombradas se pueden ver en mayor profundidad en el anejo nº 5 de instalaciones.

4.4 Procedimiento constructivo

Antes de comenzar con el inicio de las obras se realizará un análisis de los servicios que pueden verse afectados y por consiguiente su desviación y reposición una vez acabada la estructura.

También se tendrán que obtener todos los permisos y licencias requeridos por la administración.

Una vez se haya efectuado lo comentado anteriormente se procederá a la retirada de mobiliario urbano, vallado perimetral de la zona de actuación, dotación de casetas de obra y desvío de los servicios que se verán afectados. Tras finalizar con el acondicionamiento de la zona de trabajo se procederá a realizar los muretes guía, armado y hormigonado de los muros pantalla y su posterior viga de coronación. Hecho esto, se procederá a la excavación hasta el nivel de anclajes. Posteriormente se excavará hasta la cota de cimentación de proyecto donde se construirán los pozos y zanjas para las redes de saneamiento, drenajes y bombas.

Para continuar, se ejecutará la losa de cimentación de la planta -2, los pilares y posteriormente el forjado. Este proceso se ejecutará hasta llegar al forjado superior.

Tras la construcción del forjado superior se construirá la cubierta y después se empezará con la urbanización superior que será un jardín con zonas de paseo y descanso y otra zona para ocio infantil. En la zona donde haya capa vegetal se ejecutarán macetas donde se ubicarán los árboles; la zona de paseo y de juegos infantiles será de hormigón impreso.

Las rampas se construirán a medida avance la estructura.

Conforme se va ejecutando la urbanización, se empiezan a construir las zonas de ventilación, núcleos de escaler, grupo de protección contra incendios, etc. Cuando acaben estos trabajos se procede a equiparlos.

Por último, para que el aparcamiento entre en funcionamiento se pintarán las paredes y techos, y se delimitarán las plazas.

4.5 Desvío de servicios

A la hora de la excavación de pantallas y del vaciado del solar, se encuentran algunos servicios que se verán afectados.

La red de alumbrado de la calle peatonal que da acceso a los dos edificios vecinos se retranqueará hacia la fachada de los mismos, al igual que ocurrirá con la red de saneamiento y la de agua potable.

En la calle Poeta Fernández Heredia se verá afectado el alumbrado público, teniendo que desviar la red a la altura del aparcamiento, unos metros hacia fuera de la calzada.

Se tendrá en cuenta los distintos servicios que deberán habilitarse para el correcto funcionamiento del jardín superior, creándose dos nuevas redes permanentes, una de riego y otra de alumbrado.

5. Plazo estimado de las obras

El plazo de las obras se ha obtenido de manera aproximada suponiendo que el inicio de las obras es el día 13 de junio de 2016.

Con el diagrama de Gantt elaborado que se puede ver en el anejo de plan de obra, se ha obtenido una duración de 411 días naturales, lo que supone que los trabajos tardarán en acabarse unos 13 meses y medio, acabando el 28 de julio de 2017.

El plazo de ejecución se ha aumentado en un 4 % debido a las condiciones meteorológicas adversas que pueden retrasar los trabajos.

En el anejo nº 7 de plan de obra se verán las distintas tareas programadas para la ejecución de la obra junto con el tiempo requerido y los recursos asociados.

6. Presupuesto

Para el cálculo de los distintos precios de cada unidad de obra, se ha hecho un presupuesto con el programa informático Cype.

La ejecución de las obras ascienden a 2.947.299,02 €.

En el documento número 4 Presupuesto se puede ver en mayor profundidad tanto las mediciones como los precios de cada unidad de obra.

7. Documentos que contiene el proyecto

Este proyecto básico contiene tres documentos adicionales a este, que son los anejos, los planos y un presupuesto general de las obras que se van a llevar a cabo.

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

1. Memoria
2. Anejos
 - 2.1 Estudio geotécnico
 - 2.2 Diseño geométrico
 - 2.3 Cálculo estructural
 - 2.4 Incendios
 - 2.5 Instalaciones
 - 2.6 Desvío de servicios
 - 2.7 Plan de obra

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

3. Planos
 - 3.1 Situación y emplazamiento
 - 3.2 Planta general
 - 3.2.1 Planta sótano 2
 - 3.2.2 Planta sótano 1

- 3.2.3 Distribución y cotas
- 3.3 Estructura
 - 3.3.1 Muros pantalla
 - 3.3.2 Cimentación
 - 3.3.3 Cuadro pilares
 - 3.3.4 Forjados
 - 3.3.5 Escaleras
 - 3.3.6 Rampas
- 3.4 Servicios afectados
- 3.5 Urbanización

DOCUMENTO Nº 3. PRESUPUESTO

4. Presupuesto

8. Conclusiones

A partir del contenido de la memoria y de los anejos, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. El aparcamiento diseñado que se pretende construir, se ejecutará en el barrio de Marchalenes con una superficie de aparcamiento de 2535 m² cada una de las dos plantas subterráneas. Dará servicio a 176 vehículos, 84 en la planta primera, siendo 5 para personas con movilidad reducida; y 92 en la planta segunda.
2. El inicio de las obras se ha previsto para el 13 de junio, durando los trabajos aproximadamente 13 meses y medio. Las obras acabarán el 28 de julio de 2017.
3. Las dimensiones mínimas de las plazas son de 2,36x4,6 metros debido a la distribución de pilares; las de movilidad reducida son de 3,55x4,8 metros.
4. La rampa de entrada de la calle Poeta Fernández Heredia y la de salida de la calle Belchite tendrán un ancho de calzada de 3,1 metros y con una pendiente del 16 %. Son rectas para mejorar la maniobrabilidad de los vehículos.
5. Dispondrá de instalaciones de fontanería y saneamiento. Contará con dos bombas para evacuación de aguas ubicadas en un pozo en la planta 2 del aparcamiento, de manera que si una falla la otra se pondrá en funcionamiento.
6. Se dispondrá de una zona en la planta 2 para las instalaciones de protección contra incendios.

7. La iluminación del aparcamiento se efectuará con pantallas estancas fluorescentes cada 5 metros, además, se dispone de iluminación de emergencia sobre todo en las calles del aparcamiento y en los núcleos de escaleras que alumbren todo los tramos.
8. Cada rampa dispondrá de una puerta automatizada, que se abrirá si la matrícula del coche es reconocida por el dispositivo. Es un sistema de control.
9. La urbanización se diseña de forma que combine varios usos, como son zonas de paseo y descanso, zonas de ocio infantil y zonas ajardinadas.
10. Los pilares del aparcamiento serán de 40x60 cm; los forjados serán reticulares.
11. Antes del inicio de las obras, se desviarán los servicios de agua potable, saneamiento e iluminación pública, creando dos nuevas redes de riego e iluminación que abastezcan a la plaza superior.

Valencia, a 13 de junio de 2017.

Ana Belén Ruano García.