



Anejo 4

Estudio de soluciones

Autores: Caballero Manzanares, David
Ruiz Tur, Jose Luis



ÍNDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO
2. ÁMBITO DE ACTUACIÓN
3. CONDICIONANTES
4. PROPUESTA 0
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - 5.1 PROPUESTA A
 - 5.2 PROPUESTA B
 - 5.3 PROPUESTA C
6. SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

1. Objeto del estudio

La finalidad de este estudio es el planteamiento de varias soluciones, y posterior elección y justificación de la solución más adecuada. Se valorarán los distintos métodos constructivos y tipología de construcción posibles en todas sus fases (excavación, cimentación y sistema estructural) en la construcción de un aparcamiento subterráneo.

La elección de la solución adecuada se realizará mediante un análisis multicriterio en el que se tendrá en cuenta, aparte del método constructivo y la ejecución del mismo; el número de plazas del aparcamiento y las dimensiones de las mismas, la accesibilidad, los plazos, el presupuesto, las afecciones tanto al tráfico de vehículos como a los viandantes.

2. Ámbito de actuación

La zona prevista para la ubicación del aparcamiento se localiza en bajo un solar sin edificar situado entre las calles Tomás de Montañana, Asturias y Lebón.

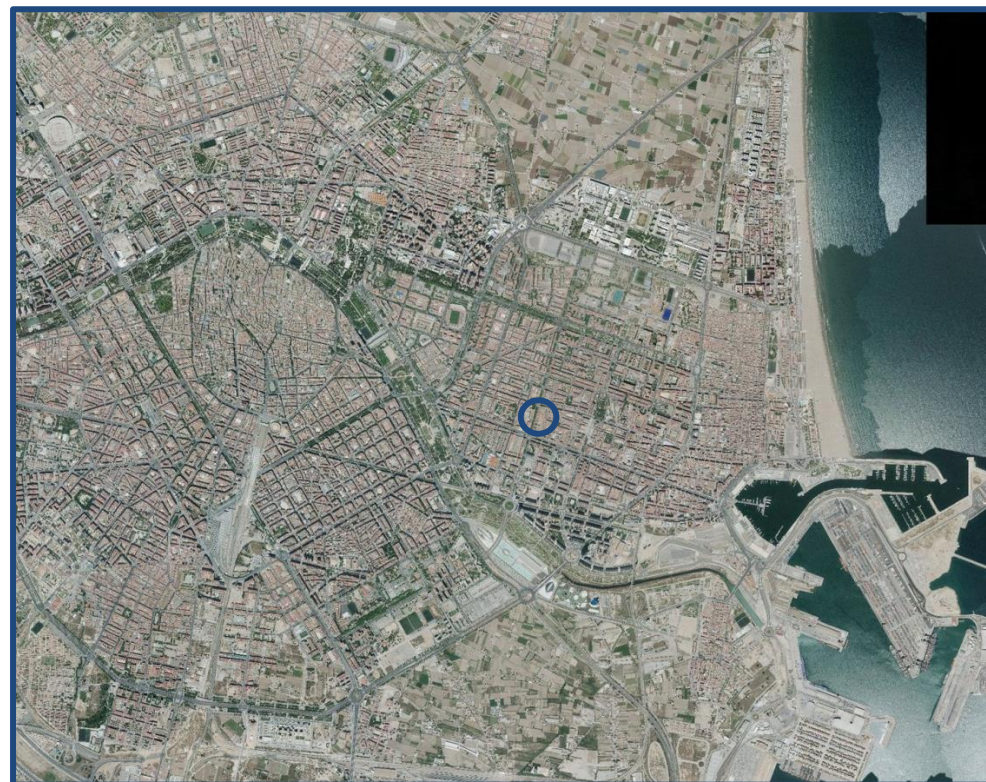


Imagen 1. Mapa de Valencia. IBERPIX

Se trata de una zona que ha visto un crecimiento significativo en los últimos años debido a la construcción y acondicionamiento del antiguo cauce del río, que combina usos residenciales en edificios superiores a 5 plantas, comercios y oficinas de empresas.

Este solar es hoy en día un espacio ocupado por vehículos y constituye uno de los principales lugares de estacionamiento, con una superficie de unos 6.600m². La irregularidad del terreno existente restringe las posibilidades de aparcamiento a 120 vehículos aproximadamente, descontando la disminución de plazas que puede ocasionar una precipitación dejando la mayor parte de la superficie con balsas de agua estancada, inutilizando esta zona de aparcamiento casi por completo.

Es importante comentar la existencia de un estudio de demanda, que indica que se podría ejecutar un aparcamiento entre 500-600 plazas.

Por lo tanto, parece factible el aprovechamiento de dicho espacio, de titularidad pública, y ejecutar un aparcamiento bajo rasante que satisfaga la demanda de residentes y no residentes, y mejorando con ello la calidad ambiental de la zona.

3. Condicionantes

De acuerdo con el Planeamiento Urbanístico de Valencia, aprobado por el DOGV a fecha del 03/05/1993, el solar objeto de estudio tiene una superficie aproximada de 6350m² y está dentro de suelo urbano consolidado, el cual aparece en dicho plan delimitado por las calles Tomás de Montañana, Asturias, Lebón y Fuencaliente.

La calificación de este suelo es de sistemas de espacios libres, así pues en las Normas Urbanísticas se establece la compatibilidad del uso aparcamiento subterráneo con el uso principal.

Mediante imágenes vía satélite proporcionadas por la sección de Urbanismo de Valencia, se puede saber que en 1982 existían unos garajes de la EMT en dicho emplazamiento y del cual aún se pueden apreciar partes del suelo. Al cambiar la urbanización de este barrio, se derribó todo y se creó una nueva red de servicios, quedando inhabilitado el sistema utilizado en dicha época.

Esto significa la existencia de un solar totalmente libre de redes eléctricas, saneamiento o gas, que nos pudieran provocar un desvío de afecciones, acarreando más plazo y por tanto, un sobre coste.

La actuación se centrará bajo el espacio público, de tal forma que garantice la ejecución minimizando las afecciones a la circulación rodada y a los usuarios de las zonas peatonales. Actualmente, la calle Fuencaliente permanece sin urbanizar y se aprovecha este espacio para minimizar afecciones de movimiento de maquinaria de trabajo. En este proyecto se incluyen las obras de reurbanización de esta calle.

Como se muestra en la siguiente imagen, existe un cerramiento propiedad del Ayuntamiento de Valencia situada en la esquina Noroeste del solar, en la calle Tomás de Montañana, del cual se tiene que derribar parte.



Imagen 2. Mapa del emplazamiento. IBERPIX

Por otra parte, se deberá tener en cuenta la existencia del nivel freático a la cota -6.5m, hecho que, junto con la existencia de viales y edificios en el perímetro, condicionará de manera importante el método constructivo y las instalaciones necesarias para su agotamiento.

4. Propuesta 0

En esta alternativa se plantea no realizar ninguna acción. Sabiendo que la zona está consolidada en las circunstancias actuales y no se prevén cambios de uso o la incorporación de nuevas actividades que pudieran modificar los resultados del mismo, esto supondría:

- Continuar con la demanda no satisfecha de estacionamientos de residentes y no residentes.
- Ocupación irregular y poco eficiente del espacio de estacionamiento en el solar, con los problemas que ello supone los días en los que el terreno puede verse afectado por aspectos climatológicos.
- Aumento de circulación en la zona por el tiempo de búsqueda de estacionamiento.
- Continuidad al aumento de emisiones de gases CO2 provenientes de la circulación de vehículos concentrados en esta zona.

Por tanto, ya no solo se seguiría con el problema actual de estacionamiento, sino que la no solución de dicho problema puede acarrear un aumento de inconvenientes a largo plazo.

Como apoyo al descarte de esta propuesta, contamos con un estudio de oferta y demanda realizado previamente a la redacción del proyecto básico, que el cliente nos proporciona como base. Dicho estudio concluye con la necesidad insatisfecha de estacionamientos por parte de residentes y no residentes en esta zona de Valencia, y el propósito de eliminar esta demanda mediante la construcción de un aparcamiento.

5. Estudio de alternativas

Antes de entrar a analizar las alternativas propuestas, se realiza un trabajo previo de cribado, comentando los posibles métodos constructivos y tipología estructural, de los que se desecharán las soluciones que no sean aceptables para la construcción de nuestro aparcamiento.

Según los datos proporcionados por el estudio de oferta y demanda, es necesaria la construcción de 530-580 plazas. Asumiendo un ratio aproximado de 23m²/plaza, y considerando la construcción de 580 plazas, se necesita una superficie aproximada de 13.350m². Esta superficie es muy superior a la superficie del solar, por lo que se desecha ejecutar una sola planta.

Dos veces la superficie del solar es aproximadamente de 12.700m², lo cual con esta estimación está muy cerca de la superficie total necesaria y se podría alcanzar el número de plazas previsto. El aumento de coste y los



problemas producidos por la presencia de agua hacen que se descarte la posibilidad de ejecutar el aparcamiento en tres sótanos.

Como hemos dicho anteriormente, la existencia de nivel freático a la cota -6.5m puede ser un problema, y se deberá solucionar mediante agotamiento o rebajamiento del agua. Es necesario un control del agua cuando se excava bajo el nivel freático debido a que nos puede provocar una inestabilidad de taludes y fondo. Para mitigar este problema, se contempla el rebajamiento mediante: Flujo por gravedad, Well Points o pozos drenantes. Todo esto influirá en la elección del sistema de excavación.

A continuación, se nombrarán los distintos procedimientos contemplados, justificando en cada caso su viabilidad:

- Bermas, bataches o taludes verticales. Efectivos en terrenos coherentes y sin solicitud de viales. Además, se utilizan siempre que no se vea afectado por el nivel freático. La existencia de viales y edificaciones cercanas nos obligan a descartar estas opciones.
- Método Berlínés o apuntalamiento provisional. Se suelen utilizar en zanjas o en excavaciones donde las paredes no tengan mucha distancia entre ellas. La existencia del nivel freático condiciona la estabilidad de este método, así como la distancia entre bordes, por lo que se descarta también por no ser adecuado.
- Suelo armado. Terrenos granulares sin nivel freático. Necesidad de anclajes pasivos, invadiendo el solar colindante. Se desconoce la existencia de cimentaciones contiguas. Descartado.
- Tablestacas. Solución válida para terrenos bajo nivel freático. Según la tipología de los terrenos puede obligar a perforación previa (terrenos muy duros). El hincado de tablestacas, excavación y anclaje, ejecución de muro y estructura y retirada de tablestacas puede suponer un plazo mayor, lo que conlleva un mayor coste. El hincado de éstas puede afectar a los terrenos colindantes. El solape de tablestacas puede suponer un problema de filtraciones de agua.
- Muros pantalla. Solución válida para el subsuelo existente. Pueden afectar las solicitaciones colindantes. Función similar a tablestacas, pero más económico en el caso de que por viabilidad técnica (hinca y posterior recuperación, así como cuestiones de estanqueidad y plazo de ejecución), sea preferible. Método eficaz y eficiente.
- Pantallas de pilotes tangentes. Funcionalidad parecida a los muros pantalla, con un precio más elevado. Presenta problemas de estanqueidad por las juntas. Es un método adecuado pero se descarta por el tema económico.

Una vez se han planteado todos los métodos constructivos posibles para la excavación de los dos sótanos, y con los datos aportados por la empresa SEG S.A., la cual ha realizado un estudio geotécnico, concluimos con la selección de los muros pantalla como método de excavación más adecuado.

Para la cimentación se plantean opciones como la construcción de un emparrillado, la colocación de zapatas aisladas con una losa delgada de hormigón por encima y el hormigonado de una losa maciza. Debido a la necesidad de la estanqueidad del recinto y mejor reparto de cargas, será este último el método escogido.

En cuanto al sistema estructural, existe gran variedad de materiales que se puede emplear. Se contempla la construcción mediante estructuras de hormigón, “in situ” y prefabricado, estructuras metálicas y mixtas, tanto para los soportes como para el forjado.

Los soportes se construirán en función del tipo de forjado que sea más adecuado, es decir, que se construirán según la tipología con la que se vaya a construir los forjados. Para ello, se adjunta una tabla en la que se comparan los distintos tipos de forjados, relacionados con las estructuras anteriormente dichas, y los factores más relevantes que influyen en su elección. Se expresará con un “+” aquellos factores que se benefician de dicho sistema, con un “-” aquellas que no es recomendable realizarlo con este método y “ ” para las que son indiferentes ante dicho factor.

	TIPOS	Viguetas H.A.R.	Semiviguetas H.A.	Mixta hormigón- acero	Losa maciza Hormigón	Reticular	Prefabricados	Perfiles Metálicos
FACTORES								
Fuertes sobrecargas		-	-		+	+		+
Crujías ancho variables					+	+	-	
Luces 8-10m		-		+		+	+	
Luces 5-8m			+	+	+	+	+	+
Plazo ejecución corto-medio		+	+	+	-	-	+	+
Plazo ejecución largo					+	+		
Estanqueidad			+		+	+		



De esta tabla, se obtiene cuáles son las tipologías más adecuadas según los factores influyentes, descartando en un primer cribado un forjado de viguetas H.A.R. o semiviguetas, ya que no soportan bien las fuertes sobrecargas.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que lo que se piensa construir es un aparcamiento, donde la existencia de grandes luces beneficia la movilidad y comodidad dentro de él.

La construcción por métodos metálicos o mixtos aumentaría el presupuesto de la obra, así pues, también podría ser descartado ya que los beneficios que se obtienen de éstas también se obtienen de otros métodos, quedando como viables la losa maciza de hormigón, el forjado reticular y la construcción por elementos prefabricados.

Acabando con el sistema estructural, se plantea como opción para la cubierta la posibilidad de ejecutarla mediante una losa maciza de hormigón o forjado reticular, con la condición de que debe ir encima una zona ajardinada transitable por peatones y vehículos ligeros de mantenimiento, y que si fuese el caso, permitiese la entrada de vehículos pesados de extinción de incendios.

En este caso, contamos con la exigencia por parte del Ayuntamiento de Valencia de ejecutar la cubierta del aparcamiento mediante una losa maciza de hormigón. Los forjados reticulares tienen peor comportamiento frente al agua y frente al punzonamiento que el hormigonado de una losa maciza.

Después de unos breves planteamientos previos en cuanto a método constructivo, materiales, tipología estructural, etc., se procede a la valoración de las tres opciones diferentes para el aparcamiento subterráneo, denominadas PROPUESTA A, PROPUESTA B Y PROPUESTA C. En los siguientes apartados se indicarán las características de cada una de estas soluciones.

5.1 Propuesta A

La propuesta A tiene una superficie total ocupada por la urbanización de la plaza de 6.365 m² y 13.384 m² totales construidos en dos plantas con una oferta de 567 plazas, lo que da un ratio medio de 23,6 m²/plaza.

Se pretende ejecutar una losa maciza de hormigón para la cimentación, y un sistema estructural basado en forjado reticular para el forjado intermedio y cubierta ejecutada mediante una losa maciza. Estos forjados irán apoyados en pilares de 0,40x0,60m con crujeías variables entre 7-9m. Las rampas se ejecutarán apoyadas en muros de hormigón de 0,40m.

La entrada se ejecuta combinando una rampa con un tramo en recta y otro en curva, aprovechando el espacio bajo la rampa para el acceso al segundo sótano. Para acceder al segundo sótano, el usuario realiza un recorrido por gran parte del primer sótano, dando posibilidad a encontrar estacionamiento antes de cambiar de planta. Se diseña para la circulación en un solo sentido. El acceso de salida se encuentra en la calle Fuencaliente mediante una rampa recta, teniendo que hacer un breve recorrido en el primer sótano para salir al exterior.

Los accesos de entrada y de salida se ubican de la manera que se indica en la imagen 1, siendo independientes uno de otro y teniendo un ancho de 3,5m. El acceso de entrada combina una pendiente en recta del 16% y un tramo en curva con un 12%. La salida se ejecuta mediante un tramo en recta con pendiente del 16%.

Esta solución cuenta con cuatro salidas peatonales al exterior, siendo la más cercana a la rampa de entrada (C/ Tomas Montañana) donde se ubican los aseos: masculino y femenino, incluyendo en éste un aseo adaptado, y un despacho para el personal del aparcamiento. Todo esto se encuentra en el primer sótano.

Los accesos para peatones se distribuyen equidistantes entre ellos, cumpliendo los itinerarios de evacuación sin llevarlos al límite, lo que a la vez significa tener mejor accesibilidad y ser más cómodo para el usuario.

Con el fin de conseguir un aparcamiento amplio, se diseña esta alternativa con un importante número de plazas, en el que pretende que el usuario circule dentro de él con comodidad, existiendo en todo punto de carril una distancia de 5,20m.

Debido a las dimensiones de los vehículos actuales, se proporcionan unas dimensiones de 2,30x4,75m para todas las plazas de aparcamiento, dimensiones que cumplen todos los mínimos de la Ordenanza Municipal del Ayto. de Valencia.

Se calcula un coste con un valor medio de 18.000€/plaza, alcanzando un valor aproximado de 10.206.000€. El plazo estimado para la construcción del aparcamiento es de 15 meses.

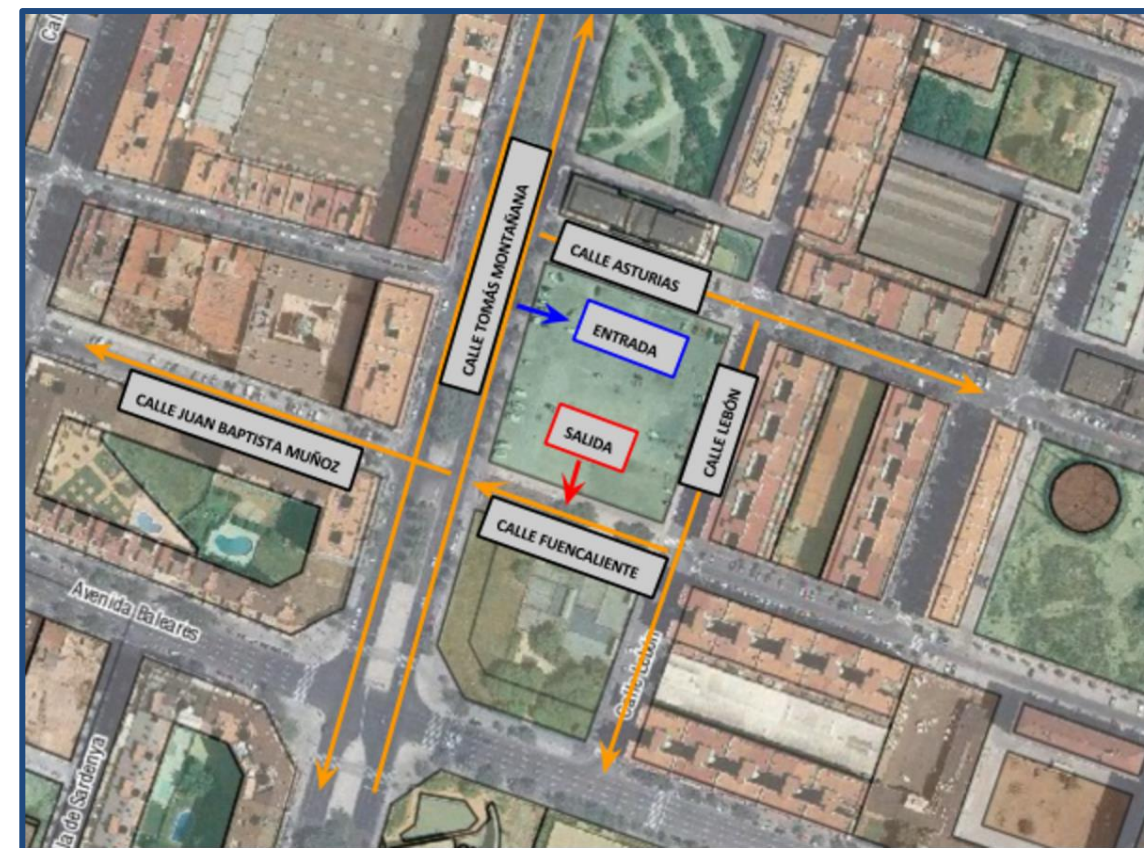


Imagen 3. Propuesta A, accesos para vehículos. www.valencia.es

Se colocarán dos dispositivos de entrada al finalizar la rampa, en un tramo en recta con espacio suficiente para la maniobrabilidad del vehículo. Una vez el vehículo pasa los elementos de control accede directamente a las plazas de aparcamiento, dejando a un lado el núcleo principal con las escaleras, aseos, etc. Para la salida, también se contarán con dos dispositivos colocados en una meseta con maniobrabilidad suficiente previa a la rampa de salida del primer sótano.

La salida tendrá un fácil recorrido desde cualquier punto dentro del aparcamiento, dando a la calle Fuencaliente. Las obras de urbanización de esta calle entran en el proyecto de construcción de este aparcamiento, por lo que se abrirá esta nueva calle a la circulación, y dará la posibilidad de elegir 3 rutas de salida: calle Juan Baptista Muñoz y calle Tomás Montañana en ambos sentidos.

5.2 Propuesta B

La propuesta B tiene una superficie total ocupada por la urbanización de la plaza de 6.365 m² y 12.730 m² totales construidos en dos plantas con una oferta de 530 plazas, lo que da un ratio medio de 24 m²/plaza.

Se pretende ejecutar una losa maciza de hormigón para la cimentación, y un sistema estructural basado en forjados de losa maciza armada para las dos plantas, apoyado en pilares de 0,40x0,60m con crujiás variables entre 7-8m. Las rampas se ejecutarán apoyadas ménsulas metálicas instaladas sobre pilares de 0,40x0,40m.

Esta alternativa propone instalar cuatro espacios para ventilación natural, aprovechando la utilización de la cubierta como zona ajardinada.

La entrada se ejecuta con una rampa en recta, aprovechando este espacio para el acceso al segundo sótano. Para acceder a esta planta, el usuario puede hacerlo mediante un breve recorrido, ya que las rampas se sitúan aproximadamente en el centro del aparcamiento y las calles de circulación interiores son de doble sentido de circulación. El acceso de salida se encuentra en la calle Lebón mediante una rampa en recta a la que se tiene acceso desde los dos sótanos.

Los accesos de entrada y de salida se ubican de la manera que se indica en la imagen 2, siendo independientes uno de otro y teniendo un ancho de 3,5m. Ambos accesos se ejecutan mediante una rampa en tramo en recta con pendiente del 16%.

Esta solución cuenta con tres salidas peatonales al exterior, siendo la más cercana a la rampa de entrada (C/ Tomás Montañana) donde se ubica un amplio núcleo conteniendo varios servicios como pueden ser los aseos: masculino, femenino y otro aseo independiente adaptado. También contará con un despacho para el personal del aparcamiento y cuartos de mantenimiento. Todo esto se encuentra en el primer sótano.

Los accesos para peatones son equidistantes, quedando el núcleo en el centro de la calle Tomás de Montañana y los otros dos en las esquinas opuestas, cumpliendo la normativa de itinerarios de evacuación de incendios.

Con el fin de conseguir un aparcamiento amplio, se diseña esta alternativa con un número apto de plazas, en el que pretende que el usuario circule dentro de él con comodidad, existiendo en todo punto de carril una distancia de 5,50m.

Las dimensiones de los estacionamientos cumplen todos los mínimos sin llevarlos al límite, siendo el 50% de ellas de 2,30x4,75m., y la otra mitad de dimensiones 2,30x4,50m.

Se calcula un coste con un valor medio de 19.000€/plaza, alcanzando un valor aproximado de 10.070.000€. El plazo estimado para la construcción del aparcamiento es de 14 meses.

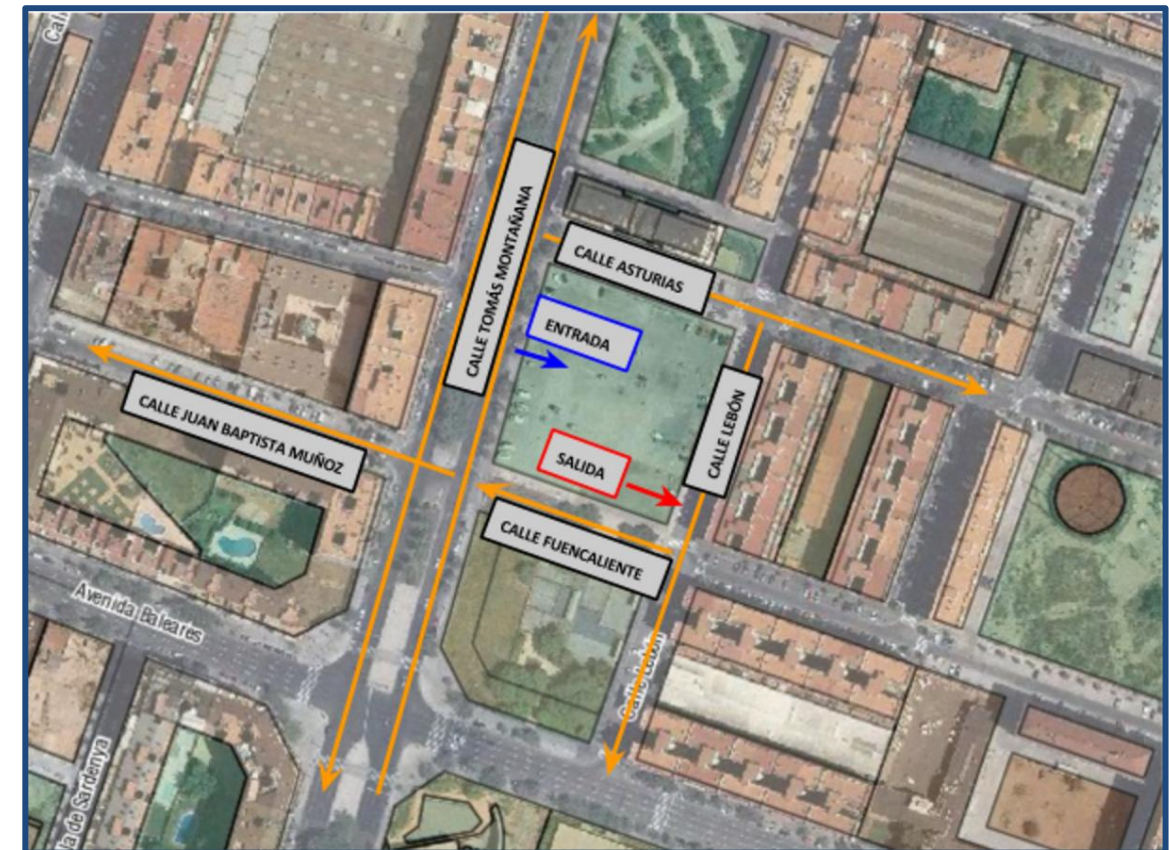


Imagen 4. Propuesta B, accesos de vehículos. www.valencia.es

Se colocarán dos dispositivos de entrada al finalizar la rampa, en un tramo en recta con espacio suficiente para la maniobrabilidad del vehículo. Una vez el vehículo pasa los elementos de control accede a un tramo diáfano previo a las plazas de aparcamiento, dejando a un lado el núcleo principal con las escaleras, aseos, etc. Para la salida, también se contarán con dos dispositivos colocados en una meseta previa a la rampa de salida del primer sótano.

La salida tendrá un fácil recorrido desde cualquier punto dentro del aparcamiento, dando a la calle Lebón, teniendo la posibilidad de elegir dos rutas de salida: continuar por la calle Lebón o girar hacia la calle Fuencaliente.

5.3 Propuesta C

La propuesta C tiene una superficie ocupada por la urbanización de la plaza de 6.365 m² y 12.730 m² totales construidos en dos plantas con una oferta de 550 plazas, lo que nos dará un ratio medio de 23'14 m²/plaza.

Se pretende realizar una losa maciza de hormigón de cimentación, y un sistema estructural prefabricado basado en forjados de losa alveolar pretensada con capa de compresión para las dos plantas, apoyado en pilares de 0,50x0,80m con crujías variables entre 10 y 15m metros. Entre soportes se procederá a la colocación de vigas de reparto, donde se apoyarán las losas alveolares. Las rampas se ejecutarán apoyadas en ménsulas metálicas instaladas sobre pilares de 0,40x0,60m.

La entrada se ejecuta mediante una rampa recta hacia el centro del aparcamiento, aprovechando este espacio para el acceso al segundo sótano. Para acceder a esta planta, el usuario realiza un recorrido por centro del aparcamiento, dando posibilidad a encontrar estacionamiento antes de cambiar de planta, gracias al sistema de detección de plazas libres. Se diseña para la circulación en un solo sentido. De la misma manera, el acceso de salida se encuentra en la calle Lebón mediante una rampa recta, teniendo que hacer un breve recorrido en el primer sótano para salir al exterior.

Los accesos de entrada y de salida se ubican de la manera que se indica en la imagen 3, siendo independientes uno de otro y teniendo un ancho de 3,5m. Ambos accesos se ejecutan mediante una rampa en tramo en recta con pendiente del 16%.

Esta solución cuenta con tres salidas al exterior, siendo la más cercana al acceso de entrada (C/ Tomás Montañana) donde se ubica un amplio núcleo conteniendo varios servicios como pueden ser los aseos: masculino y femenino, adaptado este último para PMR. También contará con una caseta para el guarda y cuartos de mantenimiento. Todo esto situado en el primer sótano.

Los accesos para peatones son equidistantes, quedando el núcleo en el centro de la parcela y los otros dos en las dos esquinas de la calle Tomás de Montañana, cumpliendo la normativa de itinerarios de evacuación de incendios.

Esta alternativa se diseña con el fin de conseguir un aparcamiento amplio, en el que se pretende que el usuario circule dentro de él con comodidad, siendo todos los carriles de una anchura 5,50m, anchura superior al mínimo exigido por la Ordenanza de Aparcamientos de Valencia.

Las dimensiones de los estacionamientos cumplen todos los mínimos, siendo el 60% de ellas de 2,40x5m. y el 40% restante de 2,30x5m.

Se calcula un coste con un valor medio de 22.000€/plaza, alcanzando un valor aproximado de 12.100.000€. El plazo estimado para la construcción del aparcamiento es de 13 meses.

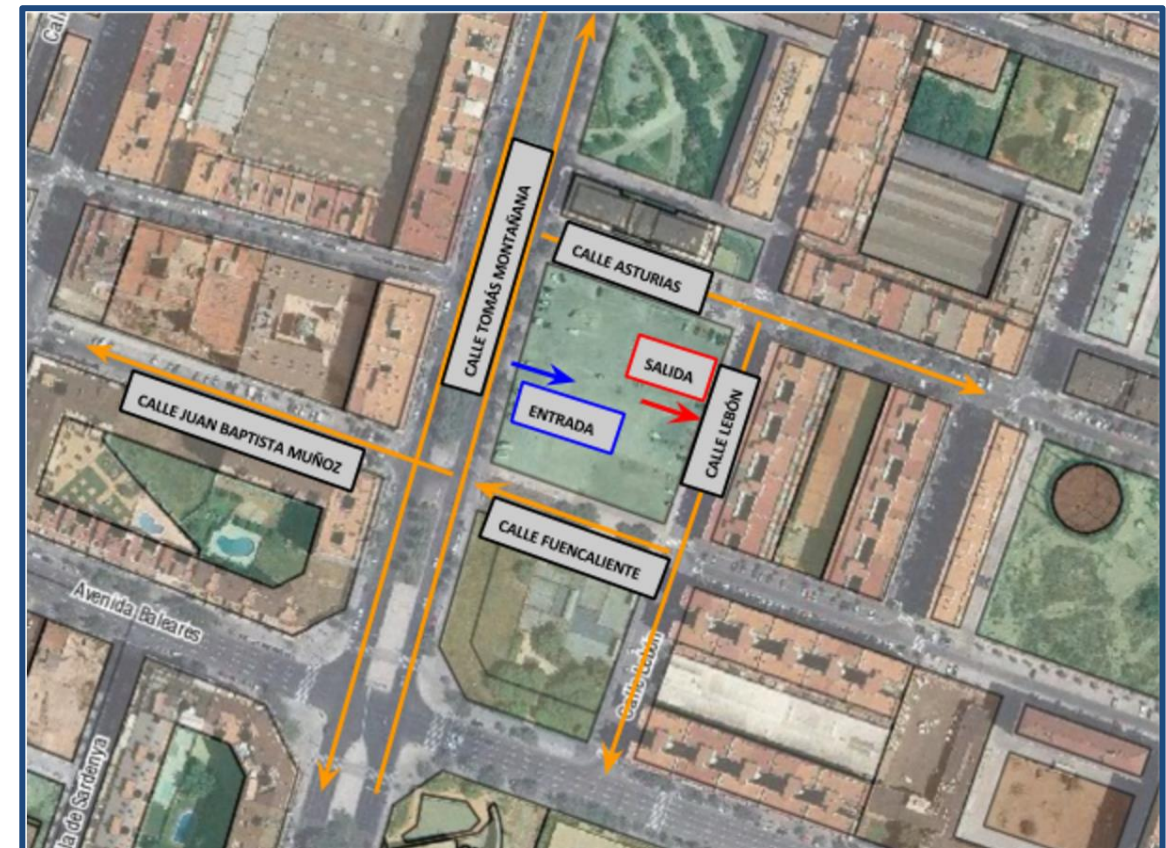


Imagen 5. Propuesta C, accesos de vehículos. www.valencia.es

Se colocarán dos dispositivos de entrada al finalizar la rampa, en un tramo en recta con espacio suficiente para la maniobrabilidad del vehículo. Una vez el vehículo pasa los elementos de control accede directamente a las plazas de aparcamiento. Para la salida, también se contarán con dos dispositivos colocados en una meseta con maniobrabilidad suficiente previa a la rampa de salida del primer sótano.

La salida tendrá un fácil recorrido desde cualquier punto dentro del aparcamiento, dando a la calle Lebón, desde la cual se podrá elegir cualquier dirección, ya que está prevista la continuación de la calle Fuencaliente hasta intersectar con la calle Tomás de Montañana.

6. Selección de alternativas

Entre las alternativas propuestas se realiza un análisis multicriterio para la selección de la mejor alternativa teniendo en cuenta varios aspectos relevantes a la obra, aparte del método constructivo y la ejecución del aparcamiento.

El funcionamiento de este análisis multicriterio se basa en la puntuación entre 0 a 10 de una serie de criterios acordados previamente por el equipo de proyecto, y que a la vez, tendrán un peso distinto de acuerdo con la importancia que tengan sobre la puntuación global de la construcción. La propuesta más adecuada será la que consiga tener una puntuación ponderada mayor (máximo 110), y por lo tanto, será la escogida para la redacción del proyecto básico.

Los criterios que se van a valorar son los siguientes, justificando en cada caso, el peso que tendrá en la valoración total.

- Plazo. Obviamente, los plazos siempre son una parte importante en cualquier obra. En este caso, se valorará de manera que, cuanto menos plazo necesite la puntuación será más alta. Se aplicará una ponderación de 1,5 a la puntuación de este criterio.
- Número de plazas. Se valorará muy positivamente la cantidad de plazas de estacionamiento. De acuerdo con este baremo, se aplicará una ponderación de 2,5, siendo este criterio el más valorado.
- Dimensiones de las plazas. Las medidas mínimas serán de 2,20x4,50m, considerándose una plaza de 2,40x5m bastante amplia. De acuerdo a estas consideraciones, se valorará con un peso de 1,5 la amplitud de la plaza de estacionamiento.
- Presupuesto. Puesto que es una obra donde se estima un coste de gran envergadura, tendrá una puntuación mayor la propuesta más económica. Posteriormente, se aplicará un peso de 2 para este criterio, lo que hace considerarla de manera importante para la valoración total.
- Afecciones. La cantidad de afecciones al tráfico rodado y a peatones se puntuarán de manera que tenga un valor más alto cuanto menor sea la afección. Se prevén afecciones mínimas en la fase de construcción, por ello, la propuesta que menores afecciones tenga quedará menos penalizada. Peso de 0,5.
- Accesibilidad. Este apartado se refiere tanto a la comodidad de circulación y maniobrabilidad de los vehículos en accesos y en calles dentro del aparcamiento, como a la cantidad y disposición de entradas para peatones. Se aplicará una ponderación de 1,5 a la puntuación de este criterio.

- Impermeabilización. Se necesita una total estanqueidad de la cubierta. Una losa maciza de hormigón tiene un comportamiento mejor frente al agua que otras tipologías constructivas. La ponderación que se aplicará será de 1,5 a la puntuación de cada criterio.

Una vez analizada la valoración de cada criterio, se adjunta la tabla 1, en las que se puede ver la puntuación de cada criterio para las diferentes propuestas, y la tabla 2, con la ponderación y la puntuación total.

Tabla 1

PUNTUACIÓN	CRITERIOS	PROPUESTA A	PROPUESTA B	PROPUESTA C
0-10	PLAZO	7	7,5	9
0-10	Nº PLAZAS	9,5	6,5	8
0-10	DIMENSIONES	8	7	9
0-10	PRESUPUESTO	8	8,5	6
0-10	AFECCIONES	6,5	6,5	8
0-10	ACCESIBILIDAD	9	9,5	9
0-10	IMPERMEABILIZACIÓN	9	9	6

Tabla 2

PESO	CRITERIOS	PROPUESTA A	PROPUESTA B	PROPUESTA C
1,5	PLAZO	10,5	11,25	13,5
2,5	Nº PLAZAS	23,75	16,25	20
1,5	DIMENSIONES	12	10,5	13,5
2	PRESUPUESTO	16	17	12
0,5	AFECCIONES	3,25	3,25	4
1,5	ACCESIBILIDAD	13,5	14,25	13,5
1,5	IMPERMEABILIZACIÓN	13,5	13,5	9
		92,5	86	85,5

Concluyendo con este apartado, escogemos la Propuesta A, cuya valoración es la más elevada en el proceso de elección de propuestas. Obtiene una puntuación de 92,5 sobre 110, seguida de la Propuesta B con 86.