

Proyecto de Construcción del  
Aparcamiento de Ibarbengoa y  
sus accesos

**MEMORIA**

**saitec** engineering



## ÍNDICE

<b>1. OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SITUACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>3. SOLUCIÓN ADOPTADA</b> .....	<b>3</b>
3.1    Introducción.....	3
3.2    Diseño del aparcamiento .....	3
3.3    Funcionamiento del aparcamiento.....	4
3.4    Vial de acceso.....	4
<b>4. SISTEMA CONSTRUCTIVO</b> .....	<b>5</b>
4.1    Cubierta.....	5
4.2    Cerramientos Exteriores.....	5
4.3    Distribución interior .....	6
4.4    Pavimentos interiores .....	6
4.5    Techos.....	6
4.6    Carpintería interior.....	6
4.7    Firmes y pavimentos urbanización exterior .....	6
<b>5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</b> .....	<b>7</b>
5.1    Marco geológico .....	7
5.2    Trabajos realizados .....	7
5.3    Caracterización geotécnica de los materiales .....	7
5.4    Excavaciones .....	8
5.5    Cimentaciones .....	8
<b>6. ESTRUCTURA</b> .....	<b>9</b>
<b>7. INSTALACIONES APARCAMIENTO</b> .....	<b>10</b>
7.1    Instalaciones Eléctricas.....	10
7.2    Sistema de Ventilación y detección de CO .....	11
7.3    Sistema de Protección Contra Incendios .....	12
7.4    Sistema de Guiado Automático.....	13
7.5    Telemando de instalaciones Fijas .....	14
<b>8. SERVICIOS URBANIZACIÓN</b> .....	<b>15</b>
8.1    Drenaje .....	15
8.2    Red de Alumbrado Público.....	15
<b>9. SERVICIOS AFECTADOS</b> .....	<b>16</b>
<b>10. PRESUPUESTO</b> .....	<b>17</b>
10.1    Presupuesto de Ejecución Material .....	17
10.2    Presupuesto de Ejecución de la Obra.....	17
10.3    Presupuesto Base de Licitación .....	17
10.4    Resumen de Presupuestos.....	17

<b>11. PLAN DE OBRA .....</b>	<b>18</b>
<b>12. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....</b>	<b>19</b>
<b>13. CONSIDERACIÓN FINAL .....</b>	<b>21</b>

## **1. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto de ejecución es aportar la documentación necesaria para definir las obras de construcción de un edificio de Aparcamientos junto a la Estación de Ibarbengoa del FMB así como de sus accesos.

## **2. SITUACIÓN**

El edificio se ubica en la zona de Ibarbengoa, ubicado en el municipio de Getxo, junto a la nueva estación del mismo nombre del FMB.

### 3. SOLUCIÓN ADOPTADA

#### 3.1 Introducción

El aparcamiento proyectado es un edificio subterráneo que presenta una forma rectangular. Sus principales características son las siguientes:

- Se le dota de un esquema funcional claro y sencillo que evite puntos de conflicto en la futura circulación interior.
- Se prevé un sistema estructural y un proceso constructivo que garantice al máximo la seguridad durante la obra y una afección mínima del entorno.

En cuanto a los accesos la solución adoptada consiste en la implantación de un vial principal que da acceso al aparcamiento y una acera peatonal que comunica con la entrada de la estación desde la calle Ormazá.

#### 3.2 Diseño del aparcamiento

La descripción geométrica de la solución adoptada es la siguiente:

- El aparcamiento dispone de 4 plantas , siendo sus alturas totales (entre caras superiores de forjado):
  - Planta -0 : 3.55 m.
  - Planta -1: 3.05 m.
  - Planta -2: 3.05 m
- La altura libre de las plantas es de 2.80 m (2,60 m bajo vigas de cuelgue y 2,20 m mínimo bajo conductos de instalaciones)
- La capacidad en plazas del aparcamiento es la siguiente:

PLANTA	Nº PLAZAS DE APARCAMIENTO		
	ESTANDAR	MINUSVÁLIDOS	TOTAL
PLANTA-0	108	0	108
PLANTA-1	86	7	93
PLANTA-2	103	0	103
<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>7</b>	<b>304</b>

- Las plazas tienen unas dimensiones mínimas de 2,50 x 5,00 m. En las plazas que lindan con una pared se ha aumentado su anchura en 40 cm..
- Se han reservado 7 plazas para personas de movilidad reducida. Todas ellas se han ubicado en Planta-1, en las inmediaciones del acceso peatonal a la estación. Estas plazas presentan unas dimensiones mínimas de 3,60x5,00.
- La superficie construida en las cuatro plantas es de 8939.64 m<sup>2</sup> resultando por tanto un ratio de 29'40 m<sup>2</sup> construidos / plaza de aparcamiento.

### **3.3 Funcionamiento del aparcamiento**

La disposición de las dársenas de aparcamiento se ha realizado de forma que se aproveche al máximo el espacio existente, buscando además una vertebración que posibilite la utilización del aparcamiento en condiciones de seguridad y comodidad.

El acceso rodado al aparcamiento se realizará a través de la Planta-2, y servirá tanto de entrada como de salida. La anchura mínima de las calles de circulación en el interior del aparcamiento es de 5,00 m. La comunicación entre sótanos se realiza mediante dos rampas, una de subida y otra de bajada situadas a los lados del aparcamiento adyacentes al muro perimetral con objeto de ocupar el menor espacio posible. Tienen una anchura variable de 5.0 metros y una pendiente máxima del 11.95 %.

Se ha contemplado la ejecución de dos accesos peatonales. El acceso principal se ubica junto a la estación y su función precisamente es conectar el aparcamiento con la estación a través del paso inferior peatonal ya construido. Este acceso contará con ascensor y también servirá para acceder al aparcamiento desde el exterior sin pasar por la estación, ya que tanto el ascensor como las escaleras llegan hasta la cubierta del edificio.

El segundo acceso, que tiene principalmente una función de salida de emergencia, se ubica junto a la entrada de vehículos y cuenta solo con escaleras.

### **3.4 Vial de acceso**

La definición geométrica de la red viaria proyectada se describe en los planos de proyecto, tanto en planta como en el desarrollo de las secciones longitudinales y transversales.

La calle se vertebra con un vial principal que recorre toda la urbanización longitudinalmente. Se trata de un vial de 267 m de longitud, que va desde la calle Ormaza hasta el aparcamiento. Está formado por una calzada de 6 m de anchura, con dos carriles de 3 metros para cada sentido de circulación y aparcamientos en línea en las zonas marcadas seguidos de una acera elevada de 2 metros de anchura.

También se realizará una acera junto a los muros de separación de las vías del metro para realizar la conexión peatonal entre el vial y la entrada a la futura estación.

La red viaria se complementa con una conexión peatonal que discurre junto a los muros del nuevo aparcamiento.

## 4. SISTEMA CONSTRUCTIVO

### 4.1 Cubierta

Se estará a lo dispuesto en CTE HS1. Protección frente a la humedad.

Se distinguen los siguientes tipos de cubierta:

- **Zona jardinada sobre la cubierta del aparcamiento**

Cubierta plana, invertida, no transitable, sistema de impermeabilización no adherido, de protección pesada, constituida por los siguientes elementos:

- Forjado de hormigón.
- Capa de mortero de regularización
- Imprimación asfáltica
- Impermeabilización bicapa: láminas bituminosas o sintéticas.
- Aislamiento rígido de poliestireno extruído espesor variable.
- Lámina drenante.
- Tierra vegetal, espesor 50 cm.

### 4.2 Cerramientos Exteriores

- **Verticales**

- **Muros**

Las características de los muros de sótano en contacto con el terreno se corresponden con las especificadas en el apartado 2.1.2. del CTE HS1 Protección frente a la humedad, para un grado de impermeabilidad de 4 (presencia de agua alta y coeficiente de permeabilidad del terreno  $k_s \# 10^{-5}$  cm/s).

Los muros están constituidos por los siguientes elementos:

- ~ Lámina drenante.
- ~ Impermeabilización.
- ~ Capa antipunzonamiento
- ~ Muro de hormigón armado 450 mm.

Resistencia al fuego EI 120

- **Horizontales**

- Los cerramientos horizontales en contacto con el terreno, estarán constituidos por los siguientes elementos:
  - ~ Lámina drenante colocada sobre el terreno
  - ~ Impermeabilización.
  - ~ Capa antipunzonamiento
  - ~ Losa de cimentación HA-30/B/20/IIa, e = 70 cm
- Los cerramientos horizontales que separan espacios habitables de locales no calefactados están constituidos por los siguientes elementos:
  - ~ Pavimento: Hormigón pulido
  - ~ Forjado de alveoplacas de hormigón 250 mm

### 4.3 Distribución interior

La distribución interior se resuelve de acuerdo con las normas de protección contra incendios vigentes.

Se distinguen los siguientes tipos de cerramiento:

- **Tabicón ladrillo hueco doble de 9 cm. de espesor.**

Partición interior que separa vestíbulos, escaleras, cuartos de ventilación e instalaciones etc...

Estará revestido por guarnecido y enlucido de yeso pintado por ambas caras,.

Aislamiento acústico a ruido aéreo: >35 dBA

Resistencia al fuego: RF 180

### 4.4 Pavimentos interiores

Hormigón con acabado pulido en zonas de aparcamiento.

Pavimento de terrazo en escaleras y vestíbulos.

Baldosa de hormigón en punta de diamante en rampas de garaje.

### 4.5 Techos

Los techos de las escaleras irán acabados con guarnecido y enlucido de yeso pintados.

En el resto quedará visto el forjado de alveoplacas.

### 4.6 Carpintería interior

En general son de marco de acero galvanizado y hoja de acero de doble pared de 1,5 mm de espesor con perfiles interiores para rigidizar.

### 4.7 Firmes y pavimentos urbanización exterior

La pavimentación de la urbanización se ha basado en criterios estéticos, económicos y funcionales.

En las aceras se utilizará baldosa hidráulica y las calzadas se ejecutarán mediante aglomerado bituminoso.

- 25 cm de zahorra artificial.
- Riego de imprimación.
- 10cm de capa de base s-Calizo
- Riego de adherencia
- 6 cm de capa de rodadura D-12.
- Las aceras consta de las siguientes capas:
- 10 cm de hormigón en masa HM-20.
- 8 cm de baldosa hidráulica, incluido el mortero de agarre

## 5. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

### 5.1 Marco geológico

La zona de proyecto se sitúa en la parte más oriental de la Cordillera Cantábrica, en el ámbito de la Cuenca Vasco - Cantábrica. Los materiales aflorantes son de edad terciaria y están estructurados según ejes ONO-ESE, concordantes con las estructuras regionales más importantes.

Las litologías afectadas por el proyecto de aparcamiento son calizas micríticas, margas calcarenitas y areniscas calcáreas con *nummulites* de edad eocena y una potencia aproximada de 1600 m. A techo de las calizas existe un suelo de alteración de granulometría arcillolimoso de espesor variable. Eventualmente, también se hallan localmente rellenos poligénicos fruto de la fuerte antropización del entorno.

Desde un punto de vista estructural, el área de estudio se sitúa dentro del Sector de Guernica de la Unidad de Oiz. Los calizas eocenas forman parte de la zona más occidental del Sinclinorio Vizcaíno, que localmente toma la denominación de Sinclinal de Punta Galea. La zona de proyecto, si bien se sitúa muy próxima al núcleo del sinclinal, se halla más bien en su flanco norte con buzamientos que oscilan entre 55° y 60° en dirección N225°E aproximadamente.

En el ámbito hidrogeológico, la zona de Ibarbengoa se asocia a la unidad hidrogeológica Oiz y agrupa a las calizas del sustrato como litologías de permeabilidad media y localmente alta y al acuífero como de tipo kárstico mixto, donde confluyen un comportamiento de medio detrítico poroso típico y otro de tipología kárstica con circulación asociada a conductos. Se ha estimado que el nivel freático se encuentra en condiciones pésimas a una profundidad que oscila entre los 3 m - 4 m bajo la rasante actual del terreno. Esto supone situar la lámina de agua a la cota +23,0 aproximadamente.

### 5.2 Trabajos realizados

No se ha ejecutado una campaña geotécnica particular para el proyecto del aparcamiento de Ibarbengoa siendo suficientes los reconocimientos efectuados en la zona en proyectos anteriores, que aportan la información precisa para ofrecer una caracterización geotécnica adecuada de los materiales implicados en el ámbito del proyecto. Las prospecciones recopiladas se completan con la información obtenida del desarrollo de la obra de supresión del paso a nivel de Maidagan, como son los perfiles del terreno proporcionados por la perforación de pilotes en el lateral de la vía del metro a la altura del acceso al aparcamiento, que no han hecho sino confirmar los resultados de los sondeos y calicatas tomadas de estudios geotécnicos anteriores.

### 5.3 Caracterización geotécnica de los materiales

Los niveles geotécnicos implicados en el proyecto del aparcamiento de Ibarbengoa así como sus parámetros más sobresalientes se enumeran en la siguiente tabla:

Unidad geotécnica	$\gamma_{ap}$ (t/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi'$ (°)
Rellenos, Q <sub>R</sub>	1,9	1	30
Arcillas limosas, Q <sub>A</sub>	1,9	10	25

Unidad geotécnica	$\gamma_{ap}$ (t/m <sup>3</sup> )	$c'$ (kN/m <sup>3</sup> )	$\varphi'$ (°)
Sustrato rocoso, R	2,5	30	45

## 5.4 Excavaciones

Las excavaciones a cielo abierto conducentes a crear el recinto que alojará el futuro aparcamiento de Ibarbengoa constituyen uno de los principales problemas de índole geotécnica asociado al proyecto. La excavación se produce en una zona semiurbanizada adosada al oeste de la vía del metro sin posibilidad de ocupar parcelas de terreno auxiliares a la destinada el propio aparcamiento ni tampoco ocupar caminos colidantes a la zona de proyecto.

Las características de las excavaciones se incluyen en la siguiente tabla:

Desmante	Altura máxima (m)	Talud	Observaciones
Acceso aparcamiento	8,0	1H:1V en roca y descabezado 3H:2V en suelos (5 m)	Bulonado ocasional desmante en roca. Pantallas micropilotes $\Phi 250$ c/0,50m (si $h > 3,0m$ ) ó c/1,00m (si $h < 3,0m$ ) y l = 5,28m paralelas a la vía
Excavación provisional	10,5	1H:2V en roca y descabezado 4H:3V en suelos (5 m)	Pantalla micropilotes $\Phi 250$ c/0,1.00m l = 107,73m lado este y l = 33,21m en el extremo noroeste

## 5.5 Cimentaciones

El terreno de apoyo de la solera del aparcamiento se relaciona con la unidad geotécnica Sustrato rocoso, R, de modo que la cimentación de la estructura será de tipo directo mediante una losa que procure impermeabilizar el aparcamiento frente a la afluencia de agua a la zona. La interacción del terreno de cimentación calizo con el cimiento tipo losa se cuantifica con un modulo de balasto  $k_{30} = 1000$  kp/cm<sup>3</sup>.

## **6. ESTRUCTURA**

La estructura interior del aparcamiento está formada por pilares prefabricados sobre los que apoyan una serie de vigas semiprefabricadas, que a su vez sirven de sustento a los forjados de placa alveolar.

Los pilares son todos de las mismas dimensiones 30 x 60 cm. En las plantas intermedias el forjado está constituido por vigas de 45 cm de canto y alveoplacas de 20+5 cm. En la cubierta las vigas tienen un canto máximo de 65 cm y las alveoplacas son de 40+5 cm.

Los muros perimetrales son de hormigón armado ejecutado insitu y tienen un espesor de 45 cm. También existen una serie de muros interiores que sirven de apoyo a las escaleras y ascensor que tienen un espesor de 25 cm.

La cimentación de la estructura está compuesta por una losa de cimentación de 70 cm. de espesor, que ha sido diseñada para transmitir una tensión máxima de 0.5 MPa al terreno.

Durante la excavación del recinto será necesaria la ejecución de 4 pantallas de micropilotes ancladas a distintos niveles. Los micropilotes son de 250 mm de diámetro y su armadura está compuesta por un carril UIC-54. Los anclajes son de 15 o 30 T y están proyectados con 1 o 2 cables de 0.6 "

## **7. INSTALACIONES APARCAMIENTO**

Se definen las diferentes instalaciones y equipamiento de seguridad de las que se dotará al nuevo aparcamiento que incluye los siguientes sistemas:

- Instalaciones Eléctricas.
- Sistema de Ventilación y detección de CO.
- Sistema de Protección Contra Incendios.
- Sistema de Guiado Automático.
- Telemando de instalaciones Fijas.

Para el diseño de las instalaciones se tendrá en cuenta la Normativa y Reglamentos vigentes.

### **7.1 Instalaciones Eléctricas**

#### **Sistema de Distribución de Fuerza**

El aparcamiento de Ibarbengoa contará con un local denominado Cuarto de Instalaciones donde se ubicará el Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) desde el que partirá la instalación eléctrica del aparcamiento. La acometida eléctrica a dicho cuadro se tenderá desde la estación de Metro Bilbao adyacente, la cual cuenta con un Centro de Transformación de 400 kVA al que llegan dos líneas independientes.

A la salida del Centro de Transformación se encontrará un Cuadro de Baja Tensión con tres interruptores. El primero alimentará al total de las instalaciones de baja tensión, tanto de la estación como del aparcamiento. El segundo será el interruptor de cabecera del cuadro general de la estación, mientras que el tercero será el interruptor de cabecera del cuadro general del aparcamiento.

Desde el CGBT del aparcamiento partirán las líneas que alimentarán a los distintos receptores de la instalación.

El aparcamiento contará con otros seis locales técnicos (dos en cada planta) destinados a albergar el equipamiento necesario para el correcto funcionamiento del sistema de ventilación. Cada uno de dichos locales contará con un subcuadro eléctrico.

#### **Sistema de Alumbrado**

Se han proyectado dos tipos de alumbrado en el interior del aparcamiento, uno comprenderá una cuarta parte de las luminarias instaladas y permanecerá encendido de modo permanente (Alumbrado permanente o de Vigilancia), mientras que el segundo tipo de alumbrado activará la totalidad de las luminarias mediante la actuación sobre los distintos pulsadores instalados en el aparcamiento, y permanecerá encendido mediante un temporizador el tiempo que se estime necesario (Alumbrado temporal).

Para el alumbrado de emergencia se ha dotado a la mitad de las luminarias del aparcamiento de un kit de emergencia; además, con objeto de complementar éste se instalarán puntos de luz autónomos de señalización estancos (IP 65) a base de fluorescentes de 8 W en las zonas de vestíbulos, escaleras, etc.

#### **Instalación de Puesta a Tierra**

La puesta a tierra partirá del Cuadro General de Baja Tensión y estará constituida por cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Este cable estará unido a las principales armaduras de la estructura y formará un anillo cerrado que integrará a todo el complejo del aparcamiento. El cable conductor se colocará en una zanja a una profundidad de 0,80 metros a partir de la última solera transitible.

A este anillo se conectarán electrodos de acero recubierto de cobre de 2,5 metros de longitud, y diámetro mínimo de 19,3 mm hincados verticalmente en el terreno, soldados al cable conductor.

## 7.2 Sistema de Ventilación y detección de CO

Según la resolución de 27 de abril de 2.006, del Gobierno Vasco, para garajes subterráneos de más de tres plantas de altura, el sistema de ventilación a utilizar será el de extracción mecánica, con un sistema de entrada de aire de reposición independiente para cada planta.

La ventilación del garaje se realizará de la siguiente forma:

- Planta -2: extracción mecánica e impulsión natural. La entrada de aire se realizará a través de la puerta y rampas.
- Planta -1: extracción mecánica e impulsión natural. La entrada de aire se realizará a través de las rejillas a instalar en la fachada.
- Planta 0: extracción mecánica e impulsión natural. La entrada de aire se realizará a través de las rejillas a instalar en la fachada.

El sistema propuesto para conseguir un perfecto barrido del aire a ventilar consiste en un sistema de extracción forzada compuesto por los siguientes ventiladores distribuidos por planta:

- **Planta 0**

Ventilador Extracción E0-1

Ventilador Extracción E0-2

Ventilador Extracción E0-3

Ventilador Extracción E0-4

- **Planta -1**

Ventilador Extracción E1-1

Ventilador Extracción E1-2

Ventilador Extracción E1-3

Ventilador Extracción E1-4

- **Planta -2**

Ventilador Extracción E2-1

Ventilador Extracción E2-2

Ventilador Extracción E2-3

Ventilador Extracción E2-4

Las características de los ventiladores y demás equipamiento asociado, conductos, rejillas, compuertas y accesorios se indican en el anejo correspondiente.

### Modos de operación

Al objeto de conseguir una ventilación uniforme y eficaz que redunde en una mejor calidad ambiental, el aparcamiento contará con sistema de control dotado de:

- Conmutador de mando (manual y automático)
- Sistema de detección de CO

- Programador horario (PLC)

El sistema deberá funcionar en modo manual y en modo automático. En modo manual funcionará de forma continua, controlando el arranque o parada del sistema a través de la botonera a instalar junto al cuadro de fuerza y control. En modo automático gobernado por el sistema de detección de CO, por el programador horario, por los pulsadores o por el sistema de detección, alarma y extinción de incendios, indistintamente, cuando sea solicitado por cualquiera de ellos.

### 7.3 Sistema de Protección Contra Incendios

#### Sistema de Detección de Incendios

El sistema automático de detección de incendios proyectado consta de:

- Una serie de detectores de incendio y pulsadores manuales de alarma distribuidos por todas las plantas del garaje.
- Una central de detección donde se centralizan las alarmas.

La central de incendios se ubicará en el Cuarto de Instalaciones proyectado en la planta -1 del aparcamiento y desde aquí se comunicará con la centralita existente actualmente en el cuarto del supervisor de la estación, de forma que esté vigilado permanentemente, integrada con el control central de instalaciones para las actuaciones necesarias en caso de incendio.

Se ha optado por diseñar un sistema analógico ya que con este sistema de última generación se obtendrá la máxima información, se ahorrará en mantenimiento y se reducirán las falsas alarmas a valores despreciables.

La instalación de todos los equipos estará sujeta a las normativas y reglamentaciones que establecen que tipo de detectores y ubicación es la adecuada.

#### Sistema de Extinción de Incendios

- Bocas de Incendio Equipadas (BIE)

Se instalará una red de bocas de agua contra incendios reglamentaria, de forma tal que bajo su acción quede cubierta la totalidad de la superficie del aparcamiento, considerando radios de acción de 20 metros de recorrido real de la manguera y un alcance teórico de 5 metros de chorro de agua, existiendo próxima a cada salida una boca de incendios (a menos de 5 metros de cada salida). Irán alojadas en un armario metálico con frente de cristal con la inscripción "USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS".

La instalación de bocas de agua contra incendios, estará compuesta básicamente por los siguientes elementos:

- Bocas de incendios equipadas (BIE).
- Red de tuberías de agua.
- Fuente de abastecimiento de agua.

Las bocas de incendios equipadas serán del tipo de 25 mm y estarán previstas, como mínimo, de los siguientes elementos:

- Extintores

Se ha proyectado la instalación de extintores en toda la superficie de la instalación proyectada, de tal forma que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15m.

Los extintores instalados, serán de polvo y tendrán una eficacia mínima de 21A-113B. Los instalados en el cuarto de ubicación del cuadro eléctrico, serán de CO<sub>2</sub> y con una eficacia

mínima de 21A-70B. Así mismo se dispone un extintor móvil sobre carro por cada planta, de carga de polvo químico, de 25 Kg.

Todos ellos serán del tipo homologados por el Ministerio de Industria y cumplirán con el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

- Instalación de Hidrantes

Se ha previsto la instalación de hidrantes exteriores, en número y situación tal que siempre exista uno a menos de 100 m de los accesos al edificio. Dadas las características de la edificación, solo será necesaria la implantación de un hidrante.

Dicho hidrante, será de tipo columna, con toma central de Ø70 y dos tomas laterales de Ø45, alimentado directamente desde la Red General de Abastecimiento de Agua.

#### **Instalación de señalización**

La instalación de señalización cumplirá con lo establecido en el punto nº 2 del CTE. DB-SI 4.

- Señalización de instalaciones de Protección Contra Incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y cuyo tamaño será:

- 210 x 210 mm: cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m
- 420 x 420 mm: cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm: cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

- Señalización de recorridos

Las salidas de recinto, planta o edificio estarán señalizadas en número suficiente para que no cause confusión a los ocupantes. Los rótulos no se colocarán sobre las hojas de las puertas, ni a una altura superior a 2,10 m y cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE 23034.

Las señales serán auto-luminiscentes y sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE 23 035 Parte 1.

## **7.4 Sistema de Guiado Automático**

El objeto del sistema de Guiado Automático de Vehículos hacia plazas libres es gestionar de forma inteligente el tráfico interior del aparcamiento. El sistema se compondrá de sensores para la detección de vehículos e indicadores luminosos en cada una de las plazas del aparcamiento, y facilitará a los usuarios la búsqueda de plazas libres.

El sistema de guiado automático permitirá la localización rápida y fácil de plazas libres dentro del recinto de un aparcamiento, disminuyendo el tiempo de espera de los usuarios.

La implantación del sistema de guiado automático permitirá mejorar la satisfacción del usuario del aparcamiento gracias a la reducción del tiempo necesario en la búsqueda, localización y estacionamiento de su vehículo. Esta mejora conllevará una mayor comodidad para el usuario, la reducción del estrés en la conducción, además de beneficios

medioambientales y económicos relacionados con un tiempo y un trayecto más corto hasta producirse el estacionamiento.

Para ello cada plaza dispondrá de un sensor que detectará la presencia de un vehículo en su interior, y de un indicador luminoso que permitirá la rápida identificación de las plazas libres.

Las informaciones de disponibilidad de plazas y sus variaciones, se recibirán en la unidad de control central en tiempo real a través de la red de comunicaciones instalada. De esta manera, el conductor que acceda al aparcamiento dispondrá en todo momento de información actualizada constantemente en los rótulos indicadores.

El sistema de Guiado Automático estará compuesto por los siguientes elementos:

- Sensor de plaza para la detección de presencia de vehículos.
- Indicador luminoso del estado de la plaza.
- Rótulo indicador de plazas libres.
- Concentrador de comunicaciones.
- Unidad autónoma de control y gestión del sistema.

## **7.5 Telemando de instalaciones Fijas**

El sistema de control de instalaciones fijas permite al responsable obtener información y alarmas de todas las instalaciones así como realizar acciones de mando (maniobras) sobre los distintos elementos de la estación que estén bajo su control.

Además la aplicación permite otras operaciones como:

- Análisis gráfico y alfanumérico de tendencias en función de datos reales e históricos.
- Registro de operaciones realizadas en ficheros históricos.
- Acceso a un nivel superior de seguridad para maniobras peligrosas.

Este sistema de control y telemando afecta a los siguientes equipos:

- Ascensor.
- Puerta de acceso estación-aparcamiento.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de alumbrado.
- Sistema de cuadros eléctricos (baja tensión).
- Sistema de detección de incendios e intrusión.

La red de estación está compuesta por una configuración con un PLC maestro y dos PLCs dedicados (CT 13,2 kV y CT 3 kV) con una disposición física tipo Modbus-Plus a la cual se incorporará un nuevo PLC dedicado para el control de las instalaciones del aparcamiento.

Del mismo modo, deberá incluirse la reconfiguración del sistema Scada de la estación para incluir el nuevo equipamiento a instalar asociado al aparcamiento.

## **8. SERVICIOS URBANIZACIÓN**

### **8.1 Drenaje**

Se ha proyectado una red de pluviales a lo largo de los viales, sumideros, arquetas y tuberías necesarias para la óptima evacuación de las aguas hasta el colector situado en la calle Ormaza o hasta el arroyo Granada.

Los colectores a utilizar serán de PVC con diámetros de 315mm para los colectores principales y de 200mm para las acometidas de los sumideros.

Recorriendo todo el paseo peatonal se proyecta una canaleta de 30 cm de anchura y de 15 cm de fondo.

### **8.2 Red de Alumbrado Público**

Se ha proyectado una red de alumbrado de forma que se aseguren en todo momento los niveles lumínicos adecuados.

Características de la red de alumbrado:

Durante la fase de ejecución, deberá justificarse la distribución de luminarias mediante el estudio luminotécnico, pertinente de acuerdo con el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008).

Se realizará el tendido de cableado mediante tubos enterrados a una profundidad de 0,4 m del nivel del suelo, tendiendo un único circuito por cada tubo. Además de los tubos necesarios por circuito, se instalará un tubo de reserva.

Los conductores que se emplearán serán de cobre de tensión asignada de 0,6/1 kV, con aislamiento en goma vulcanizada de etileno propileno (DN-K).

Las luminarias serán conformes a la Norma UNE EN 60.598.-2-3 y tendrán la potencia necesaria para asegurar los niveles lumínicos requeridos, en nuestro caso se instalarán luminarias y proyectores de 150 W de potencia. Las columnas serán galvanizadas de 7 m de altura.

De acuerdo con el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior (RD 1890/2008), se instalarán equipos reductores de flujo de forma que los niveles de iluminación decrezcan durante las horas de menor necesidad de iluminación. De esta forma, se conseguirán importantes ahorros de energía que dependerán fundamentalmente de la sobretensión existente, del tipo de lámpara utilizada y de los horarios de funcionamiento a régimen normal y reducido.

## **9. SERVICIOS AFECTADOS**

Las afecciones que se producen en instalaciones de servicios existentes son únicamente en las inmediaciones de la intersección del vial proyectado con la calle Ormaza. Se verán afectadas diversas arquetas existentes de electricidad, telefonía y saneamiento que será necesario adecuar a la nueva rasante proyectada para viales y aceras.

## 10. PRESUPUESTO

### 10.1 Presupuesto de Ejecución Material

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a **TRES MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.973.585,67 €)**.

### 10.2 Presupuesto de Ejecución de la Obra

Se obtiene añadiendo al de Ejecución Material un porcentaje del 22 % en el que se estima el importe de los gastos generales de la empresa, gastos financieros y fiscales y el beneficio industrial de contrata.

El Presupuesto de Ejecución de la Obra asciende a **CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (4.847.774,52 €)**.

### 10.3 Presupuesto Base de Licitación

Se obtiene añadiendo al anterior un porcentaje del 21 % en concepto del Impuesto de Valor Añadido (IVA).

El Presupuesto Base de Licitación asciende a **CINCO MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS (5.865.807,17 €)**

### 10.4 Resumen de Presupuestos

• Presupuesto de Ejecución Material	3.973.585,67 €
• Presupuesto de Ejecución de la Obra	4.847.774,52 €
• Presupuesto Base de Licitación	5.865.807,17 €

## **11. PLAN DE OBRA**

Se prevé un plazo de ejecución de las obras de 12 MESES, contados a partir de la fecha de replanteo definitivo, de acuerdo a la planificación recogida en el Anejo nº9 Plan de Obra.

En cualquier caso el contratista podrá proponer planificaciones alternativas que deberán ser aprobadas por la Dirección Técnica de las obras y que en ningún caso podrán rebasar el plazo indicado.

## **12. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO**

### DOCUMENTO Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

#### MEMORIA

#### ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Cartografía y topografía
- Anejo nº 2. Geología y geotecnia
- Anejo nº 3. Trazado
- Anejo nº 4. Estructuras
- Anejo nº 5. Instalaciones
- Anejo nº 6. Gestión de residuos
- Anejo nº 7. Servicios afectados
- Anejo nº 8. Bienes y expropiaciones
- Anejo nº 9. Plan de obra
- Anejo nº 10. Justificación de precios
- Anejo nº 11. Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 12. Control de Calidad

### DOCUMENTO Nº 2 – PLANOS

- 0. ÍNDICE DE PLANOS
- 1. SITUACIÓN
  - 1.1. Situación
  - 1.2. Emplazamiento
  - 1.3. Estado Actual
  - 1.4. Estado Futuro
- 2. FORMAS
  - 2.1. Formas y acotaciones
  - 2.2. Secciones
  - 2.3. Distribución de plazas de aparcamiento y superficies
  - 2.4. Acabados
  - 2.5. Secciones constructivas y detalles
- 3. ESTRUCTURA
  - 3.1. Excavación.
  - 3.2. Replanteo
  - 3.3. Cimentación y muros
  - 3.4. Cuadro de pilares
  - 3.5. Forjados
  - 3.6. Escaleras

4. INSTALACIONES
  - 4.1. Electricidad y alumbrado
  - 4.2. Canalizaciones
  - 4.3. Sistema de Ventilación y detección de CO
  - 4.4. Protección contra incendios
  - 4.5. Guiado Automático de vehículos
  - 4.6. Ascensor
  - 4.7. Saneamiento y drenaje
5. VIAL DE ACCESO
  - 5.1. Planta geométrica
  - 5.2. Perfiles longitudinales
  - 5.3. Perfiles transversales
  - 5.4. Sección tipo
  - 5.5. Instalaciones y servicios
  - 5.6. Señalización
6. SERVICIOS AFECTADOS

DOCUMENTO Nº 3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADROS DE PRECIOS
  - 2.1. Cuadro de Precios Nº 1
  - 2.2. Cuadro de Precios Nº 2
3. PRESUPUESTOS

### **13. CONSIDERACIÓN FINAL**

El presente proyecto contiene todos los documentos necesarios para constituirse como proyecto de construcción y se ha redactado de acuerdo con las Recomendaciones de Normas Técnicas vigentes en la actualidad, comprendiendo expresa y justificadamente una obra completa según la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento.

Bilbao, Mayo de 2013

Autor del Proyecto  
SAITEC, S.A.

Gonzalo Perrella Rojo  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Col nº17712