



JUNTA DE ANDALUCÍA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA

Arcos de la Frontera

ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA
Y PASEO DE ANDALUCÍA. ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)



12 abril 2022

PAG: 001/314

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN



I. MEMORIA

Fco. Javier Terrados Cepeda
Fernando Suárez Corchete

Arquitectos



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 002/314

ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA Y PASEO DE ANDALUCÍA
ARCOS DE LA FRONTERA. PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

INDICE

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO.....	7
1.1.1. DATOS DE PARTIDA.....	7
1.1.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN.....	7
1.1.3. DATOS DEL EQUIPO REDACTOR.....	8
1.1.4. DATOS DEL ORGANISMO ENCARGANTE.....	8
1.2. INFORMACIÓN PREVIA.....	9
1.2.1. ESTADO ACTUAL.....	9
1.2.2. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS URBANAS.....	10
1.2.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y SERVIDUMBRES.....	11
1.2.4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	12
1.3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	15
1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	15
1.3.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	16
1.3.3. CUADROS DE SUPERFICIES.....	23
1.3.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS.....	24
DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICA.....	28
1.3.5. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.	29
1.4. PRESTACIONES DE LA INTERVENCIÓN.....	30
1.5. MEMORIA DE LAS AFECCIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	31
1.6. MEMORIA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE.....	34
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	35
2.1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS.....	37
2.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA.....	37
2.3. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS.....	37
2.4. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN.....	38
2.5. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO.....	38
2.6. JARDINERÍA.....	39
2.7. INSTALACIONES.....	39

CONSEJERÍA DE COMENTARIO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda



SUPERVISADO
12 abril 2022
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 003/314

3. ANEXO I. NORMATIVA APLICABLE. CUMPLIMIENTO CTE.....	41
3.1. CUMPLIMIENTO CTE DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	43
3.2. CUMPLIMIENTO CTE DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	51
3.3. CUMPLIMIENTO CTE DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	55
3.4. CUMPLIMIENTO DECRETO ACCESIBILIDAD 293/2009.....	67
3.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....	81
4. ANEXO II. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA.....	91
4.1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	93
4.2. VERIFICACIÓN DE REPLANTEO PREVIO.....	94
4.3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	95
4.4. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.....	97
4.5. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	99
4.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	101
4.7. JUSTIFICACIÓN DE COSTES INDIRECTOS.....	103
5. ANEXO III. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	105
5.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	107
5.2. MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS.....	203
5.3. MEMORIAS DESCRIPTIVAS Y DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES.....	243
5.3.1. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS.....	245
5.3.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	253
5.3.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	261
ANEXO. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN.....	279
5.4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	285
5.5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	295
6. ANEXO IV. OTROS DOCUMENTOS.....	313
6.1. PROCESO PARTICIPATIVO. DOSSIER TÉCNICO EXPLICATIVO 1.....	315
6.2. PROCESO PARTICIPATIVO. DOSSIER TÉCNICO EXPLICATIVO 2.....	353
6.3. PROCESO PARTICIPATIVO. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA EXPLICATIVA DE CAMBIOS REALIZADOS.....	409
6.4. PROCESO PARTICIPATIVO. DOSSIER DE CONCLUSIONES.....	413



II. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

IV. INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO

V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE DE PLANOS

<i>Número</i>	<i>Denominación</i>	<i>Escala</i>
PLANOS GENERALES		
01.G.01	SITUACIÓN	1/2.000
02.G.02	EMPLAZAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS I. PLAZA DEL CABILDO	1/750
03.G.03	EMPLAZAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS II. CALLE CORREDERA	1/750
04.G.04	EMPLAZAMIENTO E INFRAESTRUCTURAS III. PASEO DE ANDALUCÍA	1/750
05.G.05	PLANO TOPOGRÁFICO I. PLAZA DEL CABILDO	1/250
06.G.06	PLANO TOPOGRÁFICO II. CALLE CORREDERA	1/500
07.G.07	PLANO TOPOGRÁFICO III. PASEO DE ANDALUCÍA	1/250
PLANOS DE ESTADO ACTUAL		
08.E.A.01	ESTADO ACTUAL I. PLAZA DEL CABILDO. PLANTA	1/200
09.E.A.02	ESTADO ACTUAL II. PLAZA DEL CABILDO. SECCIONES	1/200
10.E.A.03	ESTADO ACTUAL III. CALLE CORREDERA	1/400
11.E.A.04	ESTADO ACTUAL IV. PASEO DE ANDALUCÍA	1/200
PLANOS DE INTERVENCIÓN-ARQUITECTURA		
12.A.01	ORDENACIÓN GENERAL I. PLAZA DEL CABILDO. PLANTA	1/200
13.A.02	ORDENACIÓN GENERAL II. PLAZA DEL CABILDO. SECCIONES	1/200
14.A.03	ORDENACIÓN GENERAL III. CALLE CORREDERA (I)	1/400
15.A.04	ORDENACIÓN GENERAL IV. CALLE CORREDERA (II)	1/400
16.A.05	ORDENACIÓN GENERAL V. PASEO DE ANDALUCÍA	1/200
17.A.06	ACCESIBILIDAD. PLAZA DEL CABILDO Y PASEO DE ANDALUCÍA	1/200
PLANOS DE INTERVENCIÓN-CONSTRUCTIVOS		
18.C.01	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS. PLAZA DEL CABILDO	1/150
19.C.02	ACABADOS Y JARDINERÍA I. PLAZA DEL CABILDO	1/150
20.C.03	ACABADOS Y JARDINERÍA II. NIVELES PLAZA DEL CABILDO	1/200
21.C.04	REPLANTEO Y ACOTADO. PLAZA DEL CABILDO	1/150
22.C.05	FUENTE PLAZA DEL CABILDO. DETALLES	1/20

23.C.06	FUENTE PLAZA DEL CABILDO. ESTRUCTURA	1/20
24.C.07	BANCO JUNTO A FUENTE PLAZA DEL CABILDO. DETALLES	1/40
25.C.08	CUARTO TÉCNICO PLAZA DEL CABILDO . DETALLES	1/25
26.C.09	CUARTO TÉCNICO PLAZA DEL CABILDO . ESTRUCTURA	1/30
27.C.10	DETALLES MIRADOR	1/25
28.C.11	ESTRUCTURA DE LOSA EN RAMPA MIRADOR	1/25
29.C.12	GRADAS PLAZA DEL CABILDO I	1/25
30.C.13	GRADAS PLAZA DEL CABILDO II	1/25
31.C.14	ESCALERA Y ACCESO A GRADERÍO PLAZA DEL CABILDO	1/25
32.C.15	PLATAFORMAS DE ACCESOS A EDIFICIOS PLAZA DEL CABILDO	1/25
33.C.16	MARQUESINA PASEO DE ANDALUCÍA. DETALLES	1/25
34.C.17	MARQUESINA PASEO DE ANDALUCÍA. CIMENTACIÓN	1/25
35.C.18	MARQUESINA PASEO DE ANDALUCÍA. ESTRUCTURA	1/25
36.C.19	MOBILIARIO URBANO I. BANCOS	1/20
37.C.20	MOBILIARIO URBANO II. BICICLETEROS, PAPELERAS Y PASAMANOS	1/20
38.C.21	MOBILIARIO URBANO III. FAROLAS PLAZA DEL CABILDO	1/20
39.C.22	TOLDOS CALLE CORREDERA	1/250

PLANOS DE INTERVENCIÓN-INSTALACIONES

40.I.01	SANEAMIENTO. PLAZA DEL CABILDO	150
41.I.02	FONTANERÍA. PLAZA DEL CABILDO	150
42.I.03	ELECTRICIDAD. PLAZA DEL CABILDO. PLANTA	150
43.I.04	ELECTRICIDAD. PLAZA DEL CABILDO. ESQUEMA UNIFILAR	S.E.
44.I.05	INSTALACIONES. PLAZA DEL CABILDO. DETALLES	S.E.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 006/314





1. MEMORIA DESCRIPTIVA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 008/314



1. 1. AGENTES Y DATOS DEL ENCARGO

1.1.1. DATOS DE PARTIDA

- Fase de Proyecto: Proyecto Básico y de Ejecución
- Título del Proyecto: Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía en Arcos de la Frontera (Cádiz)
- Emplazamiento: Arcos de la Frontera (Cádiz)
- Expediente: 2020/168309
- Uso y clasificación de las obras: Espacio público. Regeneración urbana
- Superficies: Plaza del Cabildo: 2.231,05 m2
Calle Corredera: 2.748,15 m2
Paseo de Andalucía: 920,22 m2
Superficie total: 5.899,42 m2
- Presupuesto de Ejecución Material: 624.112,92 €

1.1.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN

El presente Proyecto tiene por objeto establecer las determinaciones para la ejecución destinada a la regeneración del espacio público urbano en la Plaza del Cabildo, la Calle Corredera y el Paseo de Andalucía en Arcos de la Frontera (Cádiz).

Este Proyecto forma parte del Programa de Regeneración del Espacio Urbano en la Comunidad Autónoma de Andalucía (PREPU), a través de la Inversión Territorial Integrada (ITI) de la provincia de Cádiz, seleccionado por concurrencia competitiva. La finalidad del programa es apoyar a los ayuntamientos andaluces en la consecución de un modelo urbano sostenible. La financiación será con cargo al Fondo Europeo de Desarrollo Regional, FEDER Andalucía 2014-2020.



1.1.3. DATOS DEL EQUIPO REDACTOR

Suscriben el presente documento Fco. Javier Terrados Cepeda, arquitecto colegiado nº 3.402 COAS y Fernando Suárez Corchete, arquitecto colegiado con nº 3.579 del Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla, pertenecientes a la Sociedad Profesional Terrados Cepeda y Suárez Corchete SLP, con CIF B-90433624, como adjudicataria del procedimiento relativo a la contratación "Servicio de redacción de Proyecto Básico y de Ejecución y Estudio de Seguridad y Salud de regeneración del espacio público urbano denominado "Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía". Exp: 2020/168309".

Equipo redactor:	Sociedad Profesional Terrados Cepeda y Suárez Corchete, SLP CIF: B-90433624. Constituida por: Francisco Javier Terrados Cepeda, NIF: 25.986.317.C. Colegiado nº 3.402 COAS Fernando Suárez Corchete, NIF: 32.036.807.S. Colegiado nº 3.579 COAS C/ Imagen 8-2º D. 41003. Sevilla. Tel y Fax: 954 56 03 90	
Director de obra:	Fco. Javier Terrados Cepeda / Fernando Suárez Corchete	
Dirección de la ejecución de la obra:	Por determinar	
Seguridad y Salud	Autor del estudio: Coordinador elaboración del proyecto: Coordinador ejecución de la obra:	Fco. Javier Terrados Cepeda / Fernando Suárez Corchete Fco. Javier Terrados Cepeda / Fernando Suárez Corchete Por determinar
Otros agentes:	Constructor: Redactor del est. topográfico: Redactor del est. geotécnico: Otros:	Por determinar Arcotierra. Estudios Geotécnicos

1.1.4. DATOS DEL ORGANISMO ENCARGANTE

El organismo encargado es la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Secretaría General de Vivienda. Junta de Andalucía.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO



ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 010/314

1. 2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. ESTADO ACTUAL

Descripción del estado actual

El ámbito de intervención comprende actuaciones sobre tres ámbitos urbanos componentes de una única secuencia urbana: La plaza del Cabildo, la calle Corredera y el Paseo de Andalucía.

La Plaza del Cabildo es un espacio público central y representativo de la ciudad de Arcos de la Frontera. Está delimitada por la Basílica de Santa María de la Asunción, el Ayuntamiento, el Castillo y el Parador Nacional de Turismo. La ‘cuarta fachada’ de la plaza la constituye el Balcón Mirador de la Peña Nueva, al que se accede a través de un arco de fábrica de ladrillo.

El desnivel actual entre el mirador y el ámbito de la plaza más cercano a la Iglesia de Santa María de la Asunción es de aproximadamente 2 metros de altura, salvado en la actualidad mediante escalones puntuales, la situación de la plaza en pendiente y tres peldaños de acceso al mirador que salvan unos 60 cm, haciendo este espacio inaccesible para personas con movilidad reducida.

El pavimento existente predominante es de guijarros en base de hormigón con encintados de granito. En el perímetro de la plaza existen naranjos y bancos.

La intervención en La calle Corredera queda delimitada por el tramo comprendido entre la calle San Miguel y la calle Julio Mariscal. Está actualmente pavimentada en plataforma única, con un carril viario de empedrado delimitado por bordillos de granito. Los aceras son de pavimento cerámico con recercados de losas de mármol. Está arbolada con naranjos, de los que faltan algunos ejemplares, entre los que se disponen zonas de aparcamiento.

El Paseo de Andalucía se sitúa a las puertas del Conjunto Histórico y linda con el Jardín Botánico. El espacio en el que se localiza la intervención cuenta con dos tipos de pavimento, uno de ladrillo y otro de losas de chino lavado.

Estudios previos

Se dispone de un levantamiento topográfico de los tres ámbitos objeto de intervención donde se reflejan las cotas principales y los elementos de mobiliario urbano existentes. Se refleja en los planos “Plano topográfico I. Plaza del Cabildo”, “Plano topográfico II. Calle Corredera” y “Plano topográfico III. Paseo de Andalucía”.



1.2.2 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS URBANAS

Se ha recabado, durante el proceso de redacción del Proyecto de Ejecución, información de las compañías suministradoras y administraciones públicas referentes a las instalaciones proyectadas para la actuación:

Suministro de electricidad

Para el suministro necesario para la instalación eléctrica de la actuación se utilizará la acometida de Endesa existente en el cuarto en planta baja del Salón de Plenos de la Plaza del Cabildo destinada al suministro del alumbrado público y a la dotación para eventos de la Plaza.

Se ha consultado a los técnicos del Excmo. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera la disponibilidad de potencia suficiente para la demanda instalada en el Proyecto y se ha recibido contestación favorable.

No es por tanto necesario realizar la consulta a compañía suministradora Endesa, ya que la instalación eléctrica proyectada se ejecutará como una ampliación de la red de alumbrado público existente en la zona de actuación que ya cuenta con acometida eléctrica.

Abastecimiento y Saneamiento

Con fecha de 18 de marzo de 2021 se realizó una consulta vía email al servicio de Gestión de Clientes de FCC Aqualia (empresa concesionaria por parte municipal) en Arcos de la Frontera en al que se solicitaba información sobre las redes generales existentes en la zona de actuación.

Con fecha de 24 de marzo de 2021 se recibieron por parte de Aqualia, en respuesta a la consulta realizada, los planos del trazado de las redes generales de abastecimiento y saneamiento existentes en la zona de actuación. En dichos planos se reflejaba el trazado de las tuberías de abastecimiento y la posición de los pozos y colectores generales de la red de saneamiento.

Las instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento proyectadas se adecuaron a la información de las redes existentes facilitado por Aqualia y a los datos recabados "in situ" en la zona.

Con fecha de 22 de julio de 2021 se realizó consulta vía email sobre las instalaciones de saneamiento y abastecimiento de agua previstas en el proyecto al servicio de Gestión de Clientes de FCC Aqualia en Arcos de la Frontera.

En dicha consulta se adjuntaron los planos del trazado previsto para las instalaciones de abastecimiento de agua y saneamiento de la Plaza del Cabildo, con el objeto de consultar los puntos de acometida a la red general previstos y de concretar algunos datos del trazado de las nuevas redes previstas en el Proyecto.



1.2.3. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y SERVIDUMBRES

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Arcos de la Frontera (Texto Refundido aprobado definitivamente el 18 de diciembre de 1.995), así como el Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Arcos de la Frontera (aprobado definitivamente el 9 de marzo de 2.007).

Se respetará el acceso a las edificaciones circundantes de la Plaza del Cabildo, así como a los edificios de la Calle Corredera. La entrada a edificios públicos situados en la Plaza del Cabildo serán accesibles tras la intervención.

Se tendrá especial consideración con los edificios catalogados como Bien de Interés Cultural y con grado de protección según el Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico (PEPCH).

No se aprecian actualmente servidumbres aparentes en el ámbito objeto de intervención.



1.2.4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se incluyen a continuación fotografías del estado actual de los tres ámbitos de intervención.



1. Plaza del Cabildo. Vista general desde la Basílica de Santa María de la Asunción



2. Plaza del Cabildo. Vista a cota de calle de la plaza y el arco de acceso a mirador





3. Calle Corredera. Vista del aparcamiento existente frente a Casa Salesianas



4. Calle Corredera. Aparcamiento existente frente a edificio con grado de protección B1 según Plan Especial de Protección y Catálogo del Conjunto Histórico de Arcos de la Fra.



5. Paseo de Andalucía. Vista general. Mirador y ámbito de recepción de turistas.



6. Paseo de Andalucía. Vista general. Camino descenso hacia Jardín Botánico.

Sevilla, septiembre de 2021

Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto

Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



1. 3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa de necesidades es el definido en los Pliegos de la convocatoria competitiva. A este programa se han incorporado los requerimientos derivados del proceso de participación ciudadana llevado a cabo tras la adjudicación del trabajo.

Plaza del Cabildo

Se pretende remodelar completamente el espacio para devolver a las personas el uso y disfrute del lugar, incorporando los espacios actualmente ocupados por los vehículos a usos de estancia y encuentro para el disfrute de los ciudadanos y de los visitantes, contribuyendo así a la puesta en valor del excepcional patrimonio arquitectónico que lo configura.

Se pretende así compatibilizar el carácter simbólico y de gran atractivo turístico del lugar con su utilización para la organización en él de diversos tipos de eventos lúdicos y culturales. Para ello será necesario:

- Eliminar el aparcamiento de la zona central y reducir el tránsito viario a la calle Nueva y su conexión a calle del Reloj.
- Espacio para carga y descarga y otro para parada de autobús.
- Espacio técnico bajo rasante.
- Instalación de nueva iluminación que permita la celebración de actos efímeros. Las farolas se diseñan a partir de conjuntos de perfiles tubulares en relación a la vegetación de la plaza (ver Anexo V. *Propuesta de farolas para la Plaza del Cabildo*).
- Dotación de arbolado de sombra y aumento de dotación de mobiliario urbano: bancos, papeleras, fuente, etc.
- Determinación de las rasantes del nuevo espacio y adecuación de accesos accesibles al Ayuntamiento, al Parador y al Mirador, procurando que tanto los espacios de estancia como el ámbito destinado a las instalaciones lúdico-culturales tengan la rasante sensiblemente horizontal.
- Remodelación del actual Balcón Mirador, conservando el arco de fábrica existente de acceso al mismo.
- Dentro de lo posible, mantener y/o reutilizar los pavimentos de las calles Nueva y calle Pasos realizados a base de empedrado recercado de losa de granito.

Calle Corredera

En este tramo de calle se plantea la peatonalización completa y la eliminación de las zonas de aparcamiento de vehículos actuales, manteniendo la pavimentación existente actualmente que está ejecutada recientemente en plataforma única. Según indicaciones de los servicios técnicos municipales el tránsito del autobús se llevará a cabo por la calle Alhóndiga, pudiéndose eliminar la parada existente en este tramo de calle.

- Aumento de dotación de arbolado similar al actual (naranjos) y la de espacios de estancia.

Paseo de Andalucía

En este espacio se pretende dar continuidad a la circulación actual de autobuses y dotarlo con una nueva marquesina de recepción de turistas.



1.3.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Memoria descriptiva y justificativa

El municipio de Arcos de la Frontera cuenta en estos momentos con una notable oportunidad de mejora de sus espacios públicos a través de su inclusión en el Programa de Regeneración del Espacio Público Urbano de la Junta de Andalucía. La innegable calidad estética y ambiental de las plazas, calles y miradores de su centro histórico habrán de beneficiarse de los fondos y de las ideas que este Programa concita.

En la convocatoria que nos ocupa, tres son los ámbitos que se han seleccionado para albergar las propuestas de mejora: la Plaza del Cabildo, la Calle Corredera y el Paseo de Andalucía.

De todas ellas, es la de la **Plaza del Cabildo**, auténtico corazón turístico y de actividad comunitaria de Arcos, el que genera mayores expectativas y por ello no es casual que en una primera aproximación demande la mayor porción presupuestaria de la actuación. Resulta indudable que su situación actual, ofreciéndose como un mero aparcamiento y con muchas limitaciones a la hora de proporcionar una adecuada accesibilidad y un digno soporte a las actividades ciudadanas que la buscan como escenario o como estancia, la sitúa con un gran margen de mejora.

La imponente presencia en su borde del Balcón de la Peña, punto culminante de la visita turística a la localidad no hace más que estimular la ideación de posibilidades de que el disfrute de sus privilegiadas vistas no sea únicamente una parada momentánea para el caminante, sino que pueda disponer de las condiciones ambientales y espaciales que lo lleven a constituirse en un agradable y sosegado lugar de estancia todas las épocas del año.

Así pues, nuestra propuesta responde al doble carácter de la Plaza del Cabildo y presenta las siguientes actuaciones principales:

a/ De un lado, su posibilidad de convertirse en el epicentro de la actividad comunitaria de Arcos, una vez que se elimine su disponibilidad como aparcamiento indiscriminado.

Por posición y por dimensiones, la plaza tiene posibilidades de llegar a ser el soporte de un variado rango de actividades. Para ello proponemos delimitar un espacio central sensiblemente horizontal, cobijado en tres de sus lados por el tallado de un desnivel habitable en forma de bancos y gradas y abierto a la presencia monumental de la Basílica Menor de Santa María de la Asunción.

Los desniveles perimetrales surgen de forma natural por el encuentro entre la plataforma horizontal y el ajuste a las pendientes de los accesos de las edificaciones circundantes. La mejora de la habitabilidad de la plaza se complementa con el incremento de la provisión de arbolado de sombra en el perímetro y la disposición, confundido con el arbolado, de un conjunto de farolas que posibilitan la iluminación general de la plaza (ver Anexo V. *Propuesta de farolas para la Plaza del Cabildo*).

El desnivel entre espacio de actividades ciudadanas y el mirador se aprovecha para introducir un elemento más en la mejora de la calidad ambiental de la plaza. Se trata de una fuente decorativa que se extiende por toda la longitud de este desnivel y que se compone de dos elementos. En la plataforma superior se propone un estanque continuo alineado al borde del desnivel, donde unos pequeños surtidores aportarán la rumorosidad y el movimiento del



agua. En el talud vertical, tratado como si de una roca tallada se tratase, el agua rebosante del estanque se desliza y dota de ese mismo rumor y sensación de frescor a la cota inferior. El agua, el elemento que tanta importancia ha tenido en la historia de Arcos, presidirá el disfrute de la plaza y sus actividades.

La mejora ambiental de este espacio se complementa con el refuerzo de arbolado en el perímetro la plataforma de actividades (combinando naranjos y almeces -*celtis australis*-). Este arbolado proporcionará sombra abundante a todo el borde que, aprovechando el desnivel, se dota de bancos de asiento y gradas. En la esquina noreste de la plaza, allí donde se situará la parada de autobús, las hileras arboladas se bifurcan, generando un recinto específico para esta espera.

b/ Por otro lado, la actuación en el Balcón de la Peña, culminación de la visita turística a la localidad. Nos proponemos en este caso mejorar su condición de mera parada del caminante para contemplar el paisaje, y dotarlo también de un carácter de lugar de estancia, de reposo y de contemplación tranquila, animado por el sonido del agua que brota en el estanque antes citado.

Para ello nuestra propuesta, que ha tenido cuidadosamente en cuenta el proceso de participación ciudadana que ha acompañado a la elaboración de este proyecto, hace compatible la conservación del arco del mirador con el aumento de la transparencia de la plaza hacia las vistas de la Peña. Una operación de manipulación que únicamente elimina las rejas y las pilastras del cierre actual (que bloquean las vistas y la permeabilidad entre la plaza y al borde del mirador) permite conservar lo esencial de la pieza (el arco propiamente dicho y su zócalo) y reforzar la presencia urbana del magnífico paisaje que desde la Peña puede conservarse.

Se ha cuidado especialmente la accesibilidad al Balcón haciendo que su acceso a través de la rampa que circundan el espacio central de la plaza se produzca sin ninguna barrera arquitectónica. La relación más inmediata entre la plataforma central y el mirador se realiza a través de dos pequeñas escalinatas a ambos lados de la fuente.

La documentación gráfica que acompaña a estas líneas muestra cómo se ha tenido especial cuidado en resolver la particular accesibilidad a los ingresos a los inmuebles que circundan la plaza, con la inclusión de algunas plataformas ligeras superpuestas en las que se ha procurado no superar ningún desnivel que exigiera barandillas, de forma que su presencia pasa así lo más desapercibida posible y su interferencia con las fachadas históricas es mínima.

El desnivel que separa la plaza del mirador no es únicamente la oportunidad de proveer al conjunto con las ventajas ambientales y estéticas que proporcionan el estanque y la fuente vertical. Se ofrece, además, como la ubicación idónea del espacio técnico que la Plaza del Cabildo necesita: un recinto oculto que contendrá los cuartos de bombeo y depuración de la fuente y la centralización de la gestión energética de la Plaza.

Estas aportaciones tecnológicas serán compatibles con la sensibilidad al ambiente y a la materialidad de los espacios heredados. Allí donde es posible, se conservan los empedrados de mayor valor estético y patrimonial y en las zonas donde es necesario una repavimentación (caso del espacio de actividades o el nuevo mirador) se propone una combinación de un empedrado con adoquinado de piezas de granito lisas. El adoquinado y el nuevo empedrado permiten que en algunas zonas su instalación pueda hacerse sin el uso de soleras impermeables con lo que al igual que en los históricos empedrados se permite en estas zonas



el intercambio de humedad entre el subsuelo y el ambiente de los espacios urbanos, disminuyendo el efecto de isla de calor.

En el ámbito de la **Calle Corredera**, la actuación saca partido de la posibilidad de eliminar los aparcamientos. En estas porciones de calle ganadas al coche se generan unos remansos habitables mediante la introducción de pequeñas zonas con arbolado y espacios de asiento.

La propuesta incluye la protección de las calles con toldos desmontables que, en general se fijarán con cables a las fachadas. Como muestran los planos que acompañan a esta memoria, las fijaciones se adaptan a la morfología del parcelario, usando como vértices del trazado los extremos de la fachada de cada inmueble.

Existen algunos tramos de la calle donde la fijación de los elementos de sombra no debe usar las fachadas, bien sea por el carácter monumental de éstas o por su inaccesibilidad. En estos casos, donde no conviene insertar anclajes en fachadas protegidas, se ha optado por interrumpir la cubierta textil, de forma que no haya necesidad de introducir soportes adicionales en la calle para sustentar toldos en estas zonas.

En el entorno de actuación del **Paseo de Andalucía**, la propuesta se centra especialmente en la disposición de una nueva marquesina de recepción de turistas y la prolongación del trazado de viario previsto para autobuses.

Cumplimiento de los objetivos de la actuación

La propuesta ha tendido especial cuidado en el cumplimiento estricto de los objetivos de la actuación, que han sido enumerados como sigue:

1. Mejora de la Movilidad

En el paseo de Andalucía se acondiciona la llegada de turistas mediante la provisión de la marquesina que muestran los planos. Se ha elegido un diseño muy sencillo y ligero, que conlleva la intención expresa de no introducir en el paseo más formas discordantes: en nuestra propuesta el umbráculo se mostrará como un plano lo más minimalista posible, buscando el menor impacto visual posible en un entorno ya muy saturado de piezas añadidas.

En la calle Corredera se elimina el tráfico particular y los aparcamientos, en cuya huella se generan nuevas zonas de estancia.

En la Plaza del Cabildo se elimina la zona de aparcamiento de automóviles y se inserta una parada para transporte público asistida por un banco de asiento y la sombra de naranjos almeces *-celtis australis-* en su perímetro.

2. Mejora de la accesibilidad

En la Plaza del Cabildo, el diseño topográfico que se propone elimina completamente las barreras arquitectónicas en el acceso al mirador. El espacio de actividades central es horizontal y versátil. Se resuelven asimismo puntualmente los accesos a los inmuebles con barreras mediante el añadido de unos planos de acceso que, de acuerdo con su colocación (arrancando desde las cotas superiores) no superan el 4% de pendiente, ni superan en ningún punto los 55 cm de desnivel, por lo que no necesitan de barandillas. En los bancos corridos se disponen zonas de asiento accesible.

En la calle Corredera se añaden bancos accesibles en las zonas de los aparcamientos a eliminar.

Los desniveles desprotegidos de barandilla o peto (tipo asiento o gradas) no superan la altura máxima de 55 cm.

3. Mejora de la habitabilidad

Flexibilidad y seguridad

Se han previsto espacios multifuncionales, especialmente en la Plaza del Cabildo, donde su recinto central se pavimenta con una cota uniformemente horizontal y se rodea de bancos y gradas que resuelven la diferencia de cota con el ascenso al mirador.

Este espacio dispone de nuevas luminarias que se insertan en la banda de arbolado, para que su incidencia en el paisaje urbano sea la mínima posible.

Confort térmico y lumínico

a/ Sombra.

La atención al control del soleamiento según estaciones se realiza por dos medios. Por un lado, con el incremento de la provisión de arbolado, tanto en la Plaza del Cabildo como en la calle Corredera.

Por otro lado, con la instalación de un sistema completo de elementos textiles que proporcionan sombra en la calle Corredera, mientras que el plano de sombra de la parada de autobuses del Paseo de Andalucía se hace lo más extenso posible.

El en la calle Corredera sus cables usan las fachadas como anclaje, usando puntos en las medianeras, para no interferir con sus elementos compositivos.

b/ Reducción del efecto "isla de calor".

El nuevo pavimento se propone con una resolución constructiva que evita las soleras, como es el caso de la solución de adoquines sobre lecho de arena. Asimismo, tanto en la Plaza del Cabildo como en la calle Corredera, se ha incrementado la superficie de parterres para la vegetación. Estas soluciones posibilitan el intercambio higrotérmico entre el subsuelo y la atmósfera facilitando el enfriamiento evaporativo del ambiente urbano.

En el caso particular de la Plaza del Cabildo se cuenta con la fuente central como un dispositivo esencial para favorecer el refresco del ambiente en verano. Su diseño en forma de cortina de agua a todo el ancho de la plaza que desciende extendiéndose sobre una superficie rugosa de piedra favorece la evaporación del agua en verano provocando el refresco del ambiente que la rodea. El efecto sonoro del agua el movimiento contribuye también a una sensación subjetiva de refresco y reposo.

En cuanto a la iluminación artificial, en la Plaza del Cabildo, donde se propone la intervención más transformadora, se proponen varias modalidades de alumbrado, que se adaptan a las particularidades de los recintos propuestos:



- Las nuevas farolas serán soportes de luminarias para la iluminación general del espacio de eventos (ver Anexo V. Propuesta de farolas para la Plaza del Cabildo).
- Los bancos dispondrán de luminarias para la iluminación rasante del pavimento.
- Toda la pared de la fuente y del estanque quedará bañada en iluminación indirecta.

c/ Mobiliario urbano e instalaciones.

Se han estudiado las necesidades de mobiliario urbano de los ámbitos que componen la propuesta:

- Plaza del Cabildo.

El uso de bancos y gradas como forma de resolver los desniveles existentes hace que la provisión de espacios de asiento sea sobreabundante, que será muy conveniente en los momentos en los que el espacio central sea soporte de eventos comunitarios. En algunos puntos estos asientos se dotan de respaldo y apoyabrazos para hacerlos completamente accesibles.

También la zona de mirador se dota de asientos. Para ello se utiliza el zócalo del cierre del Arco, que se conserva y se adapta para hacer más cómoda la base de sus asientos.

Por otra parte, la documentación gráfica muestra cómo se ha previsto en el ámbito ubicación de una fuente bebedero y papeleras.

- Calle Corredera

En general, la calle Corredera se encuentra en la actualidad surtida de mobiliario urbano (bancos, papeleras y maceteros) aunque los bancos no cumplen las especificaciones normativas de accesibilidad. Es por ello que en las zonas de aparcamiento que ahora se ganan como lugares de estancia se añaden bancos accesibles y algunas fuentes bebedero, todos ellos integrados en el diseño de los elementos superpuestos de estancia que el proyecto propone y que se representan en los planos.

d/ Contribución a la cohesión social

Las intervenciones propuestas se han elaborado con un sentido de inclusión sin barreras de la mayor diversidad de usuarios. La Plaza del Cabildo contará con espacio central multiusos completamente versátil para actividades colectivas y su mirador será ahora más accesible, transparente y cómodo para estancias prolongadas. La calle Corredera será más cómoda y habitable y en los antiguos aparcamientos de coches aparecerán unos dispositivos diseñados para cobijar agradables espacios de estancia compartida. En el Paseo de Andalucía los turistas podrán esperar y descansar bajo una marquesina ligera.

4. Mejora de la eficiencia del metabolismo urbano

a/ Energía

El alumbrado público de la plaza del Cabildo se resolverá íntegramente con tecnología eficiente tipo led.



b/ Agua

Las especies arbóreas que complementan las existentes en la Plaza del Cabildo (naranjos y almeces *-celtis australis-*) cumplen con los criterios de adaptación a la tradición del lugar y/o xerojardinería. Las escorrentías naturales se favorecen con el incremento de parterres en la plaza del Cabildo y la calle Corredera.

c/ Materiales

En la remodelación de la Plaza del Cabildo se han respetado los pavimentos existentes en áreas más cercanas a las Basílica Menor de Santa María de la Asunción. En el resto de las zonas se utiliza una combinación de pavimento de empedrado similar al existente y de adoquines de granito con junta abierta y asiento sobre cama de arena. En ambos casos se permite el intercambio higrótérmico con el subsuelo.

d/ Residuos.

En general, se considera adecuada la ubicación de contenedores ya decidida por la municipalidad, aunque puede ser reconsiderada en el futuro, de común acuerdo con los responsables municipales.

5. Aumento de la biodiversidad

Allí donde ha sido posible, se ha incrementado la permeabilidad del suelo: en la Plaza del Cabildo se utilizan en algunas zonas pavimentos como los adoquines con junta abierta y lecho de arena que favorecen el intercambio higrótérmico y se incrementa la superficie de parterres de terrizo.

6. Mejora de la calidad del paisaje urbano

Ya ha sido comentado cómo la presente propuesta:

-Mejora las prestaciones sensoriales y comunicativas de la Plaza del Cabildo, con la creación de un espacio comunitario de encuentro frente a la iglesia, un mirador reconvertido en lugar de contemplación y reposo y la proliferación de espacios de asiento a la sombra de arbolado. En la calle Corredera nuevos espacios de reposo y cobijo arbolado sustituyen a los aparcamientos y en el Paseo de Andalucía los turistas serán recibidos con una ligera marquesina.

-Incluye aspectos simbólicos de la cultura del lugar como el protagonismo del agua en la fuente que preside la Plaza del Cabildo (en un término municipal de abundante red hidrográfica) o la potenciación del intemporal mirador, que ahora se integra en el diseño unitario de la plaza.

-Plantea paisajes no solo visuales y de sombra, como se ha descrito anteriormente, sin que incluye aspectos como el sonido (en el rumor del agua en el estanque y cortina de agua que presiden la Plaza del Cabildo) y el color, con la introducción de los almeces *-celtis australis-* como árboles de sombra complementarios a los naranjos.

7. Viabilidad

La elaboración de la propuesta ha procurado especialmente que las intervenciones sean lo más contenidas posible, incrementando en nivel de transformación de lo existente allí donde la oportunidad lo merecía: tal es el caso del área del mirador de la Plaza del Cabildo, de



indudable proyección ciudadana y turística y que con la mejora de la habitabilidad y visibilidad propuesta puede multiplicar su atractivo. Tal es el caso también del tratamiento del espacio de eventos comunitarios de la plaza, que rentabilizará sin duda alguna la provisión que se propone. Y tal es el caso finalmente de la fuente central, amén de su contribución a la habitabilidad del recinto y los recursos puestos para hacerla eficiente, puede llegar a ser elemento de referencia en una comarca marcada por la cultura del agua.

8. Innovación

Como ya ha sido anteriormente comentado, la alta tecnología puede ser una buena aliada del tratamiento respetuosos del patrimonio. En nuestro caso, el diseño constructivo de los elementos de mobiliario urbano con presencia en el entorno patrimonial, como es el caso de las farolas, se ha realizado expresamente para este proyecto, permitiendo su integración entre la vegetación de las bandas laterales y el uso de luminarias de tecnología LED con posibilidad de usos de mayor o menor requerimiento lumínico.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



1.3.3. CUADROS DE SUPERFICIES

Se presentan a continuación los cuadros de superficies de la intervención propuesta, según las diferentes zonas de actuación:

PLAZA DEL CABILDO	Sup. (m2)
PLAZA MULTIFUNCIONAL	763,70
MIRADOR-"PASEÍLLO"	143,97
PLAZA-MIRADOR-ESCENARIO	96,88
FUENTE ORNAMENTAL	59,10
GRADERÍO PERIMETRAL	141,49
PARTERRES CON VEGETACIÓN	130,03
ESPACIO PERIMETRAL DE LA PLAZA	895,88
RECINTO TÉCNICO (Bajo rasante)	9,11
SUPERFICIE TOTAL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	2.231,05
CALLE CORREDERA	Sup. (m2)
PAVIMENTO A CONSERVAR. CERÁMICO CON ENCINTADO DE MÁRMOL	1.705,85
PAVIMENTO EXISTENTE. GUIJARROS EN BASE DE HORMIGÓN	929,01
NUEVAS ÁREAS DE ESTANCIA EN ZONAS DE APARCAMIENTO EXISTENTES	113,29
SUPERFICIE TOTAL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	2.748,15
PASEO DE ANDALUCÍA	Sup. (m2)
PAVIMENTO EXISTENTE A CONSERVAR	693,33
NUEVA PAVIMENTACIÓN MARQUESINA	18,75
ESPACIOS INTERSTICIALES JARDÍN BOTÁNICO. SIN INTERVENCIÓN	226,89
SUPERFICIE TOTAL ÁMBITO DE INTERVENCIÓN	920,22
SUPERFICIE TOTAL ACTUACIÓN CONJUNTA	5.899,42



1.3.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Arcos de la Frontera (Texto Refundido aprobado definitivamente el 18 de diciembre de 1.995), así como el Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Arcos de la Frontera (aprobado definitivamente el 9 de marzo de 2.007).

En las Normas Urbanísticas del PGOU se regula la urbanización de los espacios viarios:

La pavimentación de aceras y calzadas se hará teniendo en cuenta las condiciones del soporte y las del tránsito que discurrirá sobre ellas, así como las que se derivan de los condicionantes de ordenación urbana y estéticos.

El pavimento de las sendas de circulación de los peatones y las plazas facilitará la cómoda circulación de personas y vehículos de mano (...).

Las tapas de arquetas, registro, etc, se dispondrán teniendo en cuenta las juntas de los elementos del pavimento y se nivelarán en su plano. La disposición de imbornales serán de rejillas transversales al sentido de la marcha rodada.

Las áreas de nueva pavimentación se diseñan en cumplimiento de las anteriores determinaciones.

Plaza del Cabildo

La Plaza del Cabildo se sitúa en Suelo Urbano, se clasifica como Sistema de Espacio Público y Peatonal y está delimitada como Área de Mejora Urbana (AM-1 Plaza del Cabildo).

Niveles de catalogación: La Plaza del Cabildo se ubica en un entorno BIC. La totalidad de edificaciones circundantes cuentan con algún nivel de catalogación, siendo el Castillo y la Basílica de Santa María de la Asunción Bienes de Interés Cultural.



Entorno Plaza del Cabildo. Niveles de Catalogación (PEPCH)

La Plaza del Cabildo se cataloga como EP01, y queda regulada según las siguientes determinaciones:

“La Plaza del Cabildo se encuentra jalonada por arquitecturas de relevante simbolismo y por la portada del Paseo de Cristina como privilegiado mirador sobre la Peña. Para evitar la



disolución de estos valores se hace necesaria su peatonalización, eliminando el estacionamiento habitual de vehículos y potenciando la antigua Plaza Mayor como espacio social, como lugar de encuentro y convivencia ciudadana. Manteniendo una circulación perimetral restringida para el uso específico de la Iglesia de Santa María, de las dependencias del Ayuntamiento o del Parador, se propone la recuperación del ámbito central, de tal forma que se establezca un diálogo de arquitecturas dispares desde un tratamiento neutro del espacio urbano aportando puntuales elementos de mobiliario urbano y con las necesarias correcciones que permitan la interpretación del Paseo de Cristina como continuación natural de las texturas de la Plaza”.

En la ficha del Área de Mejora Urbana AM-1. Plaza del Cabildo, se indica lo siguiente:

“Se establece esta Área de Ordenación con el objeto de procurar su requalificación en cuanto a sus características de pavimentación, mobiliario urbano y mejora de sus condiciones de uso, una vez establecido su carácter peatonal.

Podrá establecerse, sin embargo, el acceso rodado esporádico de vehículos de servicio público.

Los proyectos que desarrollen la actuación establecerán medidas concretas para la corrección de los elementos de contaminación visual: elementos impropios en fachadas (rótulos, marquesinas, cableados...) así como elementos de mobiliario e infraestructuras que distorsionen el medio urbano.”

La propuesta presentada en este Proyecto responde a los requerimientos establecidos en el PEPCH, generando un espacio central de encuentro (“Plaza multifuncional”), una circulación peatonal perimetral que da acceso a las edificaciones circundantes y una corrección topográfica que permite la interpretación del mirador como una continuación del espacio de la plaza.

La Plaza del Cabildo se incluye dentro del Área de Reserva Arqueológica, según indica el plano 5 de Ordenación de Protección Arqueológica del Plan Especial de Protección y Catálogo del Conjunto Histórico de Arcos de la Frontera, atendiendo a la división de niveles de protección establecidos en el artículo 5.24. Criterios de Protección Arqueológica, de las normas y ordenanzas del Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Arcos de la Frontera.



Ordenación Protección Arqueológica (PEPCH)

Según el artículo 5.25 Áreas Arqueológicas de Conservación preferente se establece que para proyectos que supongan la remoción del subsuelo será requisito imprescindible la realización de una intervención arqueológica preceptiva. En ese sentido, para este proyecto

Paseo de Andalucía

El Paseo de Andalucía se sitúa en Suelo Urbano, y está calificado como *Espacio Libre*.

Se cataloga como EPO6, y queda regulado según las siguientes determinaciones:

“Deberá asegurarse el adecuado estado de mantenimiento de las texturas y de las piezas integradas de mobiliario urbano y jardinería que conforman el Paseo de Andalucía; la necesidad de mantener el movimiento del agua como elemento lineal unificador del Paseo deberá unirse a las necesarias medidas de corrección visual de elementos distorsionantes del espacio público”.

La actuación propuesta en el Paseo de Andalucía es contenida, y se limita a la necesidad de continuidad del trazado del recorrido de autobuses y la instalación de una marquesina de recepción de turistas.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 029/314



DECLARACIÓN SOBRE LAS CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS DE APLICACIÓN

PROYECTO: ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA Y PASEO DE ANDALUCÍA.
LOCALIDAD: ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ).

FIGURA DE PLANEAMIENTO	VIGENCIA	CLASIFICACIÓN DEL SUELO	ORDENACIÓN (Calificación)
Plan General de Ordenación	- Texto Refundido aprobado definitivamente el 18 de diciembre de 1.995	- Plaza del Cabildo: Suelo urbano - Calle Corredera: Suelo urbano - Paseo de Andalucía: Suelo urbano	- Plaza del Cabildo: Sistema espacio público y peatonal. Plazas - Calle Corredera: Sistema viario rodado y aparcamientos. Viario principal - Paseo de Andalucía: Parques y jardines
		DELIMITACIÓN	NIVEL DE PROTECCIÓN
Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico de Arcos de la Frontera	- Aprobado definitivamente el 9 de marzo de 2.007	- Plaza del Cabildo: Conjunto histórico - Calle Corredera: Conjunto histórico - Paseo de Andalucía: Conjunto histórico	- Plaza del Cabildo: No catalogado - Calle Corredera: No catalogado - Paseo de Andalucía: No catalogado

OBSERVACIONES:

- Se respetará el acceso a las edificaciones circundantes de la Plaza del Cabildo, así como a los edificios de la Calle Corredera. Las entradas a los edificios públicos situados en la Plaza del Cabildo serán accesibles tras la intervención.
- Se tendrá especial consideración con los edificios colindantes catalogados como Bien de Interés Cultural y con grado de protección según el Plan Especial de Protección del Conjunto Histórico (PEPCH).

DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE INCIDE EN EL EXPEDIENTE

No existen incumplimientos de la normativa urbanística vigente.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 030/314

SUPERVISADO



1.3.6. CUMPLIMIENTO DEL CTE

Descripción de las prestaciones del proyecto por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en los diferentes espacios proyectados.

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el proyecto en los términos previstos en su normativa específica.

Es de aplicación la normativa de accesibilidad. Por ser un espacio público queda dentro del ámbito de aplicación de la normativa correspondiente en vigor (CTE-DB-SUA y Decreto 293/2009. Normas para la accesibilidad de la Junta de Andalucía).

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el proyecto, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del proyecto.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para el proyecto que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Seguridad en caso de incendio, No aplicable. Únicamente se tiene en cuenta el acceso de los camiones de bomberos.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de los espacios proyectados no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios y los elementos fijos y móviles a instalar en el espacio público se proyectan de manera que puedan ser usados para los fines previstos sin que supongan riesgo de accidente para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente del proyecto y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El ámbito de proyecto reúne los requisitos de salubridad y funcionalidad.

1.4. PRESTACIONES DE LA INTERVENCIÓN

El Proyecto cumple los requisitos básicos del cumplimiento del CTE en cuanto a:

Seguridad

- Seguridad estructural: DB-SE
- Seguridad en caso de incendios: DB-SI
- Seguridad de utilización y accesibilidad: DB-SUA

Habitabilidad

- Salubridad: DB-HS
- Protección frente al ruido: DB-HR

Funcionalidad

- Utilización: se cumplen todos los requerimientos del PGOU
- Accesibilidad: D.293/2009 y DB-SUA

Instalaciones

- Electricidad e Iluminación
- Saneamiento y vertido

Protección

- Accesibilidad
- Medio Ambiente
- Patrimonio Histórico
- Seguridad y Salud

No existen prestaciones del edificio en particular acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Limitaciones de uso del proyecto:

La zona proyectada solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunos de sus espacios a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

1.5. MEMORIA DE LAS AFECCIONES DEL PROCESO PARTICIPATIVO EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Fases del proceso participativo

El proceso participativo fue gestionado por la Empresa Enreda SCA entre los días 4 de marzo de 2021 y el 9 de abril de 2021. El dossier de conclusiones se adjunta en al presente documento como Anexo 4.5.4.

Las tareas que formaron parte de dicho proceso participativo, y las fechas de desarrollo de esas tareas, son las que se relacionan a continuación:

- 1/ *Reunión de inicio de proyecto*: 4 de marzo de 2021
- 2/ *Reuniones sectoriales ("Reuniones - Actores implicados")*: 9 de marzo - 16 de marzo de 2021
- 3/ *Recorrido y visitas ("Visitas personalizadas. Comercios de las zonas de actuación")*: 15 de marzo -17 de marzo de 2021
- 4/ *Recogida de propuestas en DecideArcos ("Proceso abierto en la plataforma de participación")*: 4 de marzo - 9 de abril de 2021
- 5/ *Recogida de propuestas Email*: 4 de marzo - 9 de marzo de 2021
- 6/ *Reunión explicativa arquitectos*: 26 de marzo de 2021
- 7/ *Cierre de la recogida de propuestas*: 9 de abril de 2021

2. Actuaciones del Equipo Técnico redactor en el proceso participativo

La participación del Equipo Técnico redactor del proyecto en el proceso participativo tuvo tres acciones principales:

A/ Elaboración de un primer dossier técnico explicativo, que fue presentado en la "Reunión inicio del proyecto" de 4 de marzo de 2021, citada anteriormente. Este Dossier se adjunta al presente proyecto como Anexo 1.

B/ Celebración de reuniones con los miembros de la Corporación Municipal para resolver las dudas que el proyecto pudiera plantear.

C/ Participación en la "Reunión explicativa arquitectos" de 26 de marzo de 2021, en la que se presentó de nuevo a representantes de la ciudadanía el proyecto, en un evento en el que se contestaron a todas las cuestiones que estos asistentes pudieron plantear. Para esta segunda reunión explicativa a los agentes sociales se elaboró un nuevo dossier, que se adjunta al presente proyecto como Anexo 4.5.2.

D/ Presentación de las modificaciones de la propuesta derivada del proceso participativo a los técnicos municipales, a la representación de la Corporación Municipal y a los técnicos de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. La documentación gráfica presentada como explicación de los cambios realizados se adjunta como Anexo 4.5.3 a este proyecto.



3. Análisis del proceso participativo. Incidencia en el Proyecto

Las conclusiones del informe acerca del proceso participativo (elaborado por la Empresa Enreda SCA, responsable de la gestión de este proceso) quedan formuladas de forma organizada en la llamada "matriz de impactos", con la que se concluye el informe.

En dicha matriz se clasifican los temas a consultar en diez cuestiones: "Actuaciones mejor accesibilidad" - "Fuente y elementos sostenibles" - "Eliminación paseillo" - "Balcón" - "Mejora en el entorno de recepción de visitantes" - "Semipeatonalización de la Corredera" - "Cambios en la Corredera" - "Cambios en la Corredera" - "Cambio imagen y actuaciones en la Plaza" - "Semipeatonalización del Casco Antiguo" - "Eliminación coches plaza Cabildo".

Los vecinos que han participado con sus respuestas se clasifican en cuatro conjuntos, correspondientes a cuatro colectivos: "Vecinos centro" - "Asociación Vecinos del Casco Antiguo" - "Vecinos y comerciantes Corredera" - "Comerciantes segundo impacto y otros". El tipo de respuesta se clasifica en tres tipos: "Alta resistencia a la actuación" - "Positiva y asumible con algún cambio" - "Aceptación mayoritaria".

El cruce en una tabla de las diez cuestiones a consultar con los cuatro colectivos que agrupan sus respuestas da lugar a 40 casilleros, que arrojan los siguientes resultados: 21 corresponden a una "Aceptación mayoritaria", 7 corresponden a una respuesta "Positiva y asumible con algún cambio", 10 presentan una "Alta resistencia a la actuación" y 2 casilleros se encuentran sin rellenar.

Ello significa que, de 38 casilleros de respuesta, 28 corresponden a respuestas positivas en mayor o menor grado mientras que 12 presentan respuestas negativas. En principio el conjunto de la propuesta a la luz de estos resultados, presenta una buena aceptación.

El análisis pormenorizado de la matriz de impactos permitió establecer conclusiones concretas para la redacción del proyecto definitivo. De este análisis se dedujo:

1. De los cuatro subconjuntos de colectivos, dos de ellos ("Vecinos y comerciantes Corredera" y "Comerciantes 2º impacto y otros" son coincidentes en su valoración positiva de todas las cuestiones excepto en lo que se refiere a la "Eliminación del paseillo". En lo que se refiere a la "Eliminación coches plaza Cabildo" la valoración pasa de "Aceptación mayoritaria" a "Positiva y asumible con algún cambio" y que en cuanto a la "Fuente y elementos sostenibles" el grupo de "Vecinos y comerciantes Corredera" igualmente pasa de "Aceptación mayoritaria a "Positiva y asumible con algún cambio".

Por tanto, se puede concluir que para la mitad de los colectivos consultados el proyecto es claramente aceptado, con la excepción de la propuesta de "Eliminación del paseillo".

2. El subconjunto de "Vecinos centro" también responde con una valoración mayoritariamente positiva a las cuestiones planteadas. Así responde con "Aceptación mayoritaria" a seis de ellas y con valoración "Positiva y asumible con algún cambio" a dos de ellas ("Balcón" y "Cambio de imagen y actuaciones en la Plaza"). Coincide con los dos colectivos anteriormente citados en cuanto a la valoración de "Alta resistencia a la actuación" relativa a la "Eliminación del paseillo" y añade esta misma valoración negativa a la "Eliminación de coches plaza Cabildo".

3. El colectivo denominado "Asociación vecinos del Casco Antiguo" muestra una valoración mayoritariamente negativa, presentando una "Alta resistencia a la actuación en 6 cuestiones ("Actuaciones mejor accesibilidad", "Fuente y elementos sostenibles", "Eliminación paseillo", "Balcón", "Cambio imagen y actuaciones en la Plaza" y "Eliminación coches plaza Cabildo"). En una cuestión ("Semipeatonalización del Casco Antiguo") se pronuncia este colectivo con una valoración "Positiva y asumible con algún cambio" mientras que muestra "Aceptación mayoritaria" en lo que se refiere a la "Mejora en el entorno de recepción de visitantes". No se pronuncia este colectivo en lo que se refiere a "Semipeatonalización de la Corredera" ni en cuanto a los "Cambios en la Corredera".

Por tanto, como resumen general de la matriz de impactos se tiene que, de las 10 cuestiones planteadas, cuatro de ellas cuentan con un 100% de valoraciones positivas de entre las respuestas recibidas, cuatro de ellas cuentan con un 75% de valoraciones positivas, una de ellas (la "Eliminación coches plaza Cabildo") cuenta con un 50% de valoraciones positivas y una de ellas ("Eliminación paseillo") cuenta con un 0% de valoraciones positivas.

Estas conclusiones ya habían sido detectadas por el equipo en las diferentes ocasiones que ha tenido de confrontarse con los agentes sociales de Arcos de la Frontera, en las diferentes reuniones mantenidas al efecto. En general se recibe una valoración positiva del conjunto de las actuaciones, pero las críticas y las reacciones negativas se centran en dos cuestiones:

a/ La "Eliminación del paseillo", que se refiere a la demolición del arco y de la valla de separación entre la plaza del Cabildo propiamente dicha y el mirador (el "paseillo"). Aunque el arco y la valla que lo acompaña no son elementos patrimoniales protegidos, la reacción de los colectivos muestra el fuerte valor simbólico y sentimental de la pieza. Esta circunstancia no ha sido minusvalorada por el equipo redactor del proyecto que lo ha reconsiderado para atender esta percepción de la ciudadanía. El proyecto que finalmente se presenta incluye la decisión de preservar de su demolición el arco y el zócalo de la división que separa la Plaza del Cabildo del "paseillo", integrando ambos en el conjunto del mirador, ahora más abierto a la plaza.

b/ En cuanto a las cuestiones que tienen que ver con la "Eliminación de coches en plaza Cabildo", a la que tan radicalmente se opone la "Asociación Vecinos del Casco Antiguo", no se trata de un asunto sobre el que pueda pronunciarse el equipo redactor ya que se trata de una premisa de la que dependen la propia actuación municipal y los fondos de los que se sustenta. Esta resistencia sería en todo caso muy menor si se ofreciera a los vecinos del Casco Antiguo por parte de las autoridades municipales la definición ya definitiva de cuáles serán las alternativas de aparcamiento que se pueden proponer para estos vecinos.

Conviene citar también una tercera cuestión, la que hace referencia al "Balcón" que, aunque genera una respuesta mayoritariamente positiva, en dos de los colectivos que así la valora el tipo de contestación no es de "Aceptación mayoritaria" sino de "Positiva y asumible con algún cambio". Por tanto, resulta mayoritaria la petición de "algún cambio". En las diferentes reuniones realizadas al efecto, con la presencia del equipo redactor del Proyecto, se detectó que la resistencia al diseño presentado para el nuevo balcón se debía a su opción de sustituir su balaustrada por una barandilla de vidrio (para conseguir la máxima transparencia). En el proyecto que aquí se presenta se rectifica esta propuesta, eliminando el vidrio como material delimitador de la barandilla y sustituyéndolo por unos paños de barrotes metálicos, que, aunque de diseño sencillo y actual, se relacionen más con el material y el tipo de semitransparencia que presenta la balaustrada existente.

CONSEJO REGULADOR DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS DEL TERRITORIO
Secretaría de Urbanismo

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 035/314



1.6. MEMORIA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE

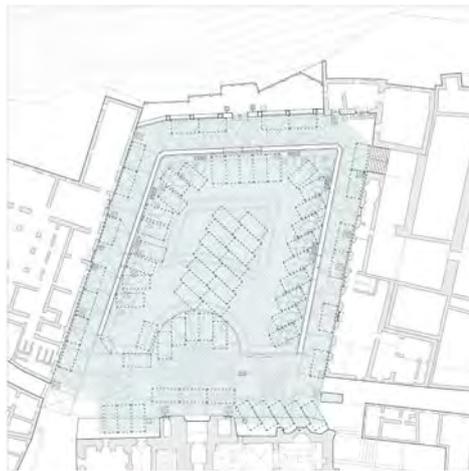
Las actuaciones de movilidad sostenible constituyen un aspecto muy relevante en este Proyecto. Se pueden clasificar y cuantificar como sigue:

En la Plaza del Cabildo, se elimina la zona de aparcamiento de automóviles y se inserta una parada para transporte público asistida por un banco de asiento y la sombra de naranjos y almeces *-celtis australis-* en su perímetro. La cuantificación de la transformación de la superficie urbana que pasa de albergar circulación rodada sin restricciones (incluidos los aparcamientos) a peatonal puede cifrarse en unos 2.000 m².

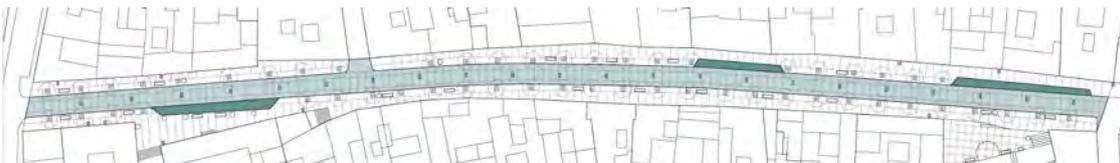
En la calle Corredera se elimina el tráfico particular y los aparcamientos, en cuya huella se generan nuevas zonas de estancia. La cuantificación de la transformación de la superficie urbana que pasa de albergar circulación rodada sin restricciones (incluidos los aparcamientos) a estar regulada por un régimen semipeatonal (se restringe el tráfico privado, autorizándose únicamente tráfico de emergencia y tráfico de carga y descarga) puede cifrarse en unos 1.000 m².

En el paseo de Andalucía se acondiciona la llegada de turistas mediante la provisión de la marquesina que muestran los planos. Se ha elegido un diseño muy sencillo y ligero, que conlleva la intención expresa de no introducir en el paseo más formas discordantes. Con esta operación que mejora la habitabilidad de la espera y la estancia de turistas y de visitantes que dependen del transporte público se incentiva el uso de éste y el acceso peatonal al centro histórico.

A continuación se presentan dos esquemas gráficos donde se marcan en color las áreas destinadas a circulación y aparcamiento eliminadas en la calle Corredera y la Plaza del Cabildo.



Esquema 1. Plaza del Cabildo. Superficie de circulación y aparcamiento afectada: >2.000 m²



Esquema 2. Calle Corredera. Superficie de circulación y aparcamiento afectada: >1.000 m²



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 038/314



2.1. DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

Previamente a la ejecución de las actuaciones previstas será necesaria la retirada de mobiliario urbano y la demolición de los elementos necesarios, fundamentalmente en la Plaza del Cabildo.

Será necesaria también la supresión de los aparcamientos en calle Corredera y Plaza del Cabildo.

Se prevé la demolición del pavimento de guijarros en base de hormigón instalado en las zonas a repavimentar en la Plaza del Cabildo. Asimismo se retirará el enrejado y barandillas del mirador.

2.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Se dispone del estudio geotécnico realizado por ARCOTIERRA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

El presente proyecto contempla la ejecución de algunos elementos estructurales puntuales situados en la Plaza del Cabildo.

La fuente constituida por dos vasos se resuelve mediante vasos de hormigón armado (con un espesor de 30 cm para el fondo y de 25 cm para las paredes. Estos vasos se apoyan sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor mínimo ejecutado sobre una mejora de terreno compactado de 30 cm de espesor.

Las gradas se ejecutan mediante elementos de hormigón armado consistentes en una losa inclinada más peldaño de hormigón armado, apoyando la losa en sus extremos sobre vigas de hormigón de hormigón armado de geometría variable según la sección del elemento de graderío a ejecutar.

El recinto enterrado que alojará la sala de máquinas está constituido por paredes laterales formadas por muros de contención de hormigón armado de 25 cm de espesor, una losa inferior de cimentación de 40 cm de espesor según recomendaciones del estudio geotécnico y una cubierta formada por losa armada de 15 cm de espesor.

La tensión admisible considerada es de 2.50 kg/cm^2 en la base de cimentación

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Se han considerado las acciones que actúan sobre los elementos estructurales según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

2.3. ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

- Plaza del Cabildo

Se conservará el pavimento histórico de la Plaza del Cabildo consistente en guijarros en base de hormigón con encintados en piedra con motivos geométricos. Se conservará totalmente en la zona de la Calle Nueva (frente a la Basílica de Santa María de la Asunción) y parcialmente en las franjas frente al Ayuntamiento y al Parador.

Los tramos perimetrales que ascienden hacia el mirador, en prolongación del pavimento histórico conservado, se repavimentarán mediante empedrado de guijarros.

Se conservará la cota histórica del mirador existente y se extenderá dicha superficie, ampliando la superficie destinada a mirador y convirtiendo el antiguo balcón en una plataforma plaza-mirador-escenario, que se repavimentará mediante losas de granito flameado. Se repavimentará mediante adoquinado de granito sobre lecho de arena la parte central de la plaza multifuncional, con una pendiente sensiblemente horizontal (aproximadamente del 1,5%).

Los peldaños de acceso a la plaza y al graderío se conformarán con piezas macizas de granito gris flameado con banda distintiva a base de incisiones lineales según prescripciones de normativa de accesibilidad.

El graderío perimetral se ejecutará mediante hormigón armado visto rematado mediante acabado superficial de losas de granito gris tomado con mortero de resina epoxi y anclajes de acero inoxidable al hormigón.

Los vasos de la fuente se revestirán mediante aplacado de granito, mientras que la pared vertical hacia la plaza se acabará mediante mampostería de piedra caliza local con acabado escafilado.

- Calle Corredera

En la calle Corredera se mantendrán los pavimentos existentes, consistentes en pavimento cerámico con encintado de mármol, ejecutado a nivel con el pavimento de guijarros en base de hormigón que delimitaba el trazado de circulación rodada.

- Paseo de Andalucía

En el Paseo de Andalucía se conservará la máxima superficie posible de pavimento, consistente en baldosa hidráulica y hormigón coloreado. Únicamente se repavimentará la zona afectada por la marquesina y el paso de peatones accesible.

2.4. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN

Los vasos de la fuente se impermeabilizarán convenientemente mediante hormigón hidrófugo, garantizando su estanqueidad.

El local técnico de la Plaza del Cabildo se impermeabilizará para garantizar unas condiciones suficientes de habitabilidad.

2.5. EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO URBANO

En la calle Corredera se mantendrán los pavimentos existentes, consistentes en pavimento cerámico con encintado de mármol.

Se proyectan bancos de acero inoxidable y lamas de madera en la calle Corredera, así como ciclisteros mediante perfil tubular de acero galvanizado en las zonas antes destinadas a aparcamiento de vehículos.



En el Paseo de Andalucía se proyecta una marquesina de autobús e información para la recepción de turistas mediante perfilera de acero galvanizado y revestimiento y asiento de chapa plegada de acero inoxidable.

La Plaza del Cabildo se dotará con bancos accesibles en puntos estratégicos, así como de papeleras y fuente bebedero. También se proyectan elementos en ligera pendiente (<4%) mediante chapa gofrada de acero inoxidable, para salvar el desnivel existente entre la calle en pendiente y los accesos a los edificios perimetrales a la Plaza.

Las escaleras y rampas proyectadas se protegerán mediante barandilla de perfiles de acero inoxidable y pasamanos.

En la Calle Corredera se propone la instalación de toldos mediante lona de hilo HDPE tejido y cables trenzados de acero, anclados a fachadas.

2.6. JARDINERÍA

Se prevé la colocación de nuevo arbolado en la Plaza del Cabildo y en la calle Corredera, así como de los alcorques y parterres con tierra vegetal.

El arbolado previsto en la calle Corredera completará la secuencia de naranjos existentes. Los nuevos parterres previstos en las áreas de estancia se ejecutarán mediante chapa de acero corten.

En la Plaza del Cabildo se prevé la dotación perimetral con naranjos y arbolado de sombra.

Para la determinación más afinada de las especies arbóreas a utilizar se han realizado consultas con los Servicios de Jardinería del Excmo. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera, de forma que la selección inicial del sapindo como arbolado de sombra de refuerzo en la Plaza del Cabildo ha sido sustituida por la del almez (*Celtis australis*). El almez figura, además, entre las especies de arbolado de sombra recomendadas en el "Catálogo de árboles y arbustos recomendables para las diferentes zonas climáticas de Andalucía, aplicable al medio urbano"¹, concretamente para zona de "Sierras béticas", en la que se sitúa Arcos de la Frontera.

El almez cuenta en un buen valor de eficiencia en el uso del agua (WUE -Water Use Efficiency- 3), que indica en un valor numérico la relación entre la captación de dióxido de carbono a través de los estomas y la pérdida de agua asociada.

2.7. INSTALACIONES

Saneamiento

La recogida y evacuación de aguas pluviales en la Plaza del Cabildo se realizará mediante sumideros lineales en sentido perpendicular a la pendiente del pavimento. Estos sumideros se conectarán a una red enterrada de colectores de PVC que verterá a la red municipal existente en la plaza.

¹ AA.W., *Catálogo de árboles y arbustos recomendables para las diferentes zonas climáticas de Andalucía, aplicable al medio urbano*. Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, Sevilla, 2019.

Está prevista la ejecución de un nuevo pozo de saneamiento para la conexión de la nueva red enterrada con la red municipal existente.

En la Calle Corredera, se mantendrá el sistema de saneamiento existente, al igual que en el Paseo de Andalucía.

Abastecimiento

Se prevé un sistema de abastecimiento de agua para los equipos de filtrado y tratamiento de aguas de la fuente de la Plaza del Cabildo. Los equipos de depuración y tratamiento se instalarán en cuarto de máquinas destinada a tal efecto que situará bajo la plaza mirador.

La instalación prevé también la ejecución de una fuente bebedero y dos tomas para riego de las nuevas zonas ajardinadas.

Alumbrado público

Se prevé el alumbrado de la Plaza del Cabildo mediante farolas instalados en las bandas vegetales que podrán ser utilizadas en función de la iluminación requerida (ver Anexo V. *Propuesta de farolas para la Plaza del Cabildo*). Esta iluminación se complementará con la inclusión de iluminación rasante en las tabicas de los asientos perimetrales de la Plaza.

En la zona del mirador de la Plaza del Cabildo se proyecta una iluminación lineal en los bancos, el arco y el borde del mirador.

Se proyectan luminarias lineales subacuáticas para la iluminación de la fuente ornamental.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto





3. ANEXO I. NORMATIVA APLICABLE. CUMPLIMIENTO CTE

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 044/314





3.1. CUMPLIMIENTO CTE DB SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 046/314



3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y LA ESTRUCTURA

Se dispone del estudio geotécnico realizado por ARCOTIERRA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

El presente proyecto contempla la ejecución de algunos elementos estructurales puntuales situados en la Plaza del Cabildo y en el Paseo de Andalucía. Se describen a continuación los principales elementos de ambas localizaciones.

La fuente constituida por dos vasos se resuelve mediante vasos de hormigón armado (con un espesor de 30 cm para el fondo y de 25 cm para las paredes. Estos vasos se apoyan sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor mínimo ejecutado sobre una mejora de terreno compactado de 30 cm de espesor.

Las gradas se ejecutan mediante elementos de hormigón armado consistentes en una losa inclinada más peldaño de hormigón armado, apoyando la losa en sus extremos sobre vigas de hormigón de hormigón armado de geometría variable según la sección del elemento de graderío a ejecutar.

El recinto enterrado que alojará la sala de máquinas de la Plaza del Cabildo está constituido por paredes laterales formadas por muros de contención de hormigón armado de 25 cm de espesor, una losa inferior de cimentación de 40 cm de espesor según recomendaciones del estudio geotécnico y una cubierta formada por losa armada de 15 cm de espesor.

La tensión admisible considerada es de 2.50 kg/cm² en la base de cimentación.

La marquesina para recepción de turistas ubicada en el Paseo de Andalucía está compuesta por una estructura ligera de acero cimentada mediante losa de hormigón y micropilotes de acero según recomendaciones del estudio geotécnico.

En el cálculo de los muros de hormigón definidos en proyecto que ejercen como elementos de contención de tierras, se consideran los siguientes parámetros:

Areniscas calcáreas Tortonienses	
Ángulo de rozamiento interno	35°
Cohesión (kg/cm ²)	0,5
Densidad aparente (t/m ³)	2,10

La vida útil de la estructura es de 50 años.

3.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

General.

CTE DB SE. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural.

Acciones.

CTE DB SE-AE. Seguridad estructural: Acciones en la Edificación.

NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Terreno.

CTE DB SE-C. Seguridad estructural: Cimientos.



Cementos.
RC-16. Instrucción para la recepción de cementos.

Hormigón armado.
EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.

Acero.
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural: Acero.

3.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

4.2.3.1. Hormigón armado.

4.2.3.1.1. Hormigón

	Toda la obra	Vasos de fuentes
Resistencia característica a los 28 días, f_{ck} (N/mm ²)	30	30
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Resistencia de cálculo, f_{cd} (N/mm ²)	16,7	20,0
Consistencia	Blanda	Blanda
Tamaño máximo del árido (mm)	15	15
Clase de exposición	Ila	IV
Tipo de cemento (RC-16)	(*)	(**)
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)	<0,60/>275	<0,50/>325
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado

(*) Para la clase de exposición IV, los cementos recomendados son: CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D.

(**) Para la clase de exposición Ila, los cementos recomendados son los comunes, excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C, CEM IV/B Y CEM V/B.

4.2.3.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B 500 S
Límite elástico, f_{yk} (N/mm ²)	500
Coeficiente de minoración, γ_s	1,15
Resistencia de cálculo del acero, f_{yd} (N/mm ²)	435



4.2.3.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B 500 T
Límite elástico (N/mm ²)	500

4.2.3.2. Hormigón no estructural

	Toda la obra
Resistencia característica a los 28 días, f_{ck} (N/mm ²)	15
Consistencia	Blanda
Asiento en el cono de Abrams (cm)	6 a 9
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de cemento (RC-16)	(*)
Cantidad mínima de cemento (kp/m ³)	150
Sistema de compactación	Vibrado

(*) Los cementos recomendados para el hormigón en masa son todos los comunes a excepción de los CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.

4.2.3.3. Acciones

Coeficientes de mayoración de las acciones de efecto desfavorable (permanentes / variables).

	Toda la obra
Estados límites últimos, situación persistente o transitoria	1,35 / 1,50
Estados límites últimos, situación extraordinaria	1,00 / 1,00
Estados límites de servicio	1,00 / 1,00

4.2.3.4. Ensayos a realizar

Hormigón armado. Se harán los ensayos necesarios en cumplimiento del Capítulo XV, Control de conformidad de los productos, y del Capítulo XVII, Control de la ejecución, de la norma EHE-08.

3.1.4. CÁLCULO INFORMÁTICO

Se ha empleado el programa informático CYPECAD, de la empresa CYPE Ingenieros S.A. de licencia 90872.

3.1.5. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

4.2.5.1. Asientos admisibles de la cimentación.

Se considera admisible un asiento máximo de 25 mm.

4.2.5.2. Límites de deformación de la estructura.

4.2.5.2.1. Flechas

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites (EHE-08, Comentarios del Art. 50):

Elemento	Flecha total	Flecha activa
Vigas y losas	$L/250$; ($L/500 + 1 \text{ cm}$)	$L/400$

En las losas macizas, se obtienen las flechas total y activa multiplicando la flecha instantánea proporcionada por el programa informático de cálculo por los coeficientes recomendados por el fabricante de éste en su página web, en el apartado de FAQ. Estos coeficientes son los siguientes:

	Flecha total	Flecha activa
Losa maciza	3,00	2,00

Los valores son admisibles en todos los casos.



ANEJO 1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

1. ACCIONES GRAVITATORIAS

1.1. Fuentes

Concargas:	
Losa maciza, espesor 30 cm	7,50 kN/m ²
Cargas permanentes	2,30 kN/m ²
Sobrecargas:	
Uso	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²
Total:	15,00 kN/m ²

Se considera como sobrecarga de uso una capa de agua de 50 cm de espesor. Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

1.2. Gradadas

Concargas:	
Losa maciza, espesor 20 cm	5,00 kN/m ²
Peldañeado de hormigón	6,00 kN/m ²
Pavimento	1,00 kN/m ²
Sobrecargas:	
Uso (CTE DB SE-AE, Tabla 3.1, subcategoría de uso C3)	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²
Total:	17,20 kN/m ²

Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

1.3. Recinto de máquinas

Concargas:	
Losa maciza, espesor 15 cm	4,00 kN/m ²
Pavimento	1,00 kN/m ²
Sobrecargas:	
Uso (CTE DB SE-AE, Tabla 3.1, subcategoría de uso C3)	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²
Total:	10,50 kN/m ²

Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

1. ACCIONES DEL VIENTO

Dadas las características de la intervención proyectada, no se consideran estas acciones en el cálculo de las estructuras enterradas de hormigón. Sí se han considerado en el cálculo de la marquesina para recepción de turistas situada en el Paseo de Andalucía, según los valores establecidos en el CTE DB-SE AE.



3. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

No se consideran estas acciones en el cálculo el ser las dimensiones de las construcciones proyectadas inferiores a 40 metros (CTE DB SE-AE, Artículo 3.4.1.3).

4. ACCIONES SÍSMICAS

Según el Art. 1.2.3. de la NCSE-02, no es de aplicación la Norma en las construcciones de importancia moderada ("aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros" según el Art. 1.2.2.); consideramos las construcciones proyectadas de importancia moderada, por lo que no se incluyen estas acciones en el cálculo.

5. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Para comprobaciones de capacidad portante (CTE DB SE, Art. 4.2.):

Situación persistente o transitoria: $\sum y_{G,i} \cdot G_{k,i} + y_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$

Situación extraordinaria: $\sum y_{G,i} \cdot G_{k,i} + A_d + y_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum y_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

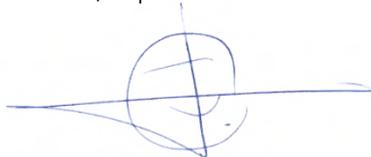
Para comprobaciones de aptitud al servicio (CTE DB SE, Art. 4.3.):

Combinación característica: $\sum G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación frecuente: $\sum G_{k,i} + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinación casi permanente: $\sum G_{k,i} + \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto





3.2. CUMPLIMIENTO CTE DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 054/314



CTE DB-SI 5. Intervención de los bomberos

Condiciones de aproximación y entorno

1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta sección, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) Anchura mínima libre: 3.5 m
- b) Altura mínima libre o gálibo: 4.5 m
- c) Capacidad portante del vial: 20 kN/m²

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5.30 m y 12.50 m, con una anchura libre para circulación de 7.20 m.

1.2. Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- a) Anchura mínima libre: 5m
- b) Altura libre: la del edificio
- c) Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio:
Edificios de hasta 15 m de altura de evacuación: 23 m.
- d) Distancia máxima hasta todos los accesos necesarios para llegar a todas las zonas: 30 m.
- e) Pendiente máxima: 10%
- f) Resistencia al punzonamiento del suelo: 100 kAN sobre 20 cm².

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE EN 124:2005.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En este caso, las edificaciones que conforman las zonas de intervención (a excepción del Bien de Interés Cultural de la Iglesia de Santa María de la Asunción) tienen una altura inferior a 9 metros, por lo que este apartado no es de aplicación.

En el punto 1.2 Entorno de los edificios, se estipula que para edificios con altura de evacuación de hasta 15m de altura, se establece una *separación máxima de vehículo de bomberos a la fachada del edificio* de 23m. Por tanto, a través del acceso del vehículo de bomberos a la plataforma interior de la plaza, se dispone de un acceso adecuado a todos los edificios que conforman las fachadas de la Plaza



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 056/314





3.3. CUMPLIMIENTO CTE DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 058/314



SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003:

	NORMA	PROY
Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	Clase 2	NP
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio desde el exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc) con pendiente $\geq 6\%$	Clase 3	NP
Zonas exteriores. Piscinas y duchas.	Clase 3	Clase 3

* El proyecto presentado mantiene zonas de pavimento existente de guijarros, considerando su valor histórico y patrimonial. Dichas zonas, dado el desgaste que han sufrido a lo largo del tiempo, pueden presentar deficiencias en lo que a la resbaladidad se refiere, sin embargo se entiende que su valor como pavimento tradicional prima sobre estas características, acogiéndose a lo dispuestos en el CTE Parte I, artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en las zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir:

	NORMA	PROY
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos Los elementos salientes del nivel de pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrenadas al sentido de circulación de las personas no deben formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.*	Resalto < 4 mm	CUMPLE
Pendiente para salvar desniveles ≤ 5 cm	$\leq 25\%$	< 25%
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	NP
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	NP
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes: En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. En los accesos y salidas de los edificios. En el acceso a un estrado o escenario	3	NP
En los casos anteriores, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.	Ningún escalón	NP

* El proyecto presentado mantiene zonas de pavimento existente de guijarros, considerando su valor histórico y patrimonial. Dichas zonas, pueden presentar irregularidades dada la propia condición granular del pavimento, sin embargo se entiende que su valor como pavimento tradicional prima sobre estas características, acogiéndose a lo dispuestos en el CTE Parte I, artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

3 Desniveles

Protección de los desniveles

Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h). Excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.
Para $h \geq 550$ mm

Señalización visual y táctil en zonas de uso público:
Para $h \leq 550$ mm: diferenciación a 25 cm del borde como mínimo.

Características de las barreras de protección

Altura	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	900 mm
Resto de los casos	≥ 1.100 mm	1.100 mm
Huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm	≥ 900 mm	NP

Resistencia

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección	Resistirá una fuerza horizontal, distribuida uniformemente, de valor: $q_k \geq 1.6$ kN/m (DB SE AE)
--	---

Características constructivas

En cualquier zona de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o Pública concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

- Saliente máximo en la altura comprendida entre 30 y 50 cm sobre el nivel del suelo: 5cm.
- Fondo máximo de superficie sensiblemente horizontal en la altura comprendida entre 50 y 80 cm: 15 cm.
- Dimensión máxima aberturas: 10 cm.

4 Escaleras, rampas y pasillos escalonados de acceso a graderíos

Escaleras de uso general

Peldaños

	NORMA	PROYECTO
Tramos rectos de escalera		
Huella	≥ 280 mm	> 280 mm
Contrahuella	$130 \geq H \leq 185$ mm	NP
Contrahuella en zonas de uso público	$130 \geq H \leq 175$ mm	> 130 mm
Se garantizará relación huella (H) contrahuella (C): $54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{cm}$		CUMPLE
No se admite bocel		CUMPLE

Tramos

	NORMA	PROYECTO
Número mínimo de peldaños por tramo	3	> 3
Altura máxima a salvar por cada tramo	Vivienda $\leq 3,20$ m	$< 3,20$ m
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE

Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)

Pública concurrencia (previsión > 100 personas)	1.10 m	> 1.10 m
Resto de casos (previsión > 100 personas)	1.10 m	> 1.00 m

CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Urbanismo

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 060/314



Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección:

Anchura de las mesetas	\geq anchura escalera	NP
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	\geq 1.10 m	NP

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección

Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	NP
Longitud de las mesetas (medida en su eje).	\geq 1.00 m	NP

Zonas de uso público: Dispondrá de una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos en las mesetas, donde no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

CUMPLE

Pasamanos

Pasamanos continuo

En un lado de la escalera	Cuando salven altura \geq 55 cm
En ambos lados de la escalera	Cuando ancho $>$ 1.20 m o no disponga de ascensor como alternativa a la escalera

Pasamanos intermedios

Se dispondrán para ancho del tramo	\geq 4000 mm	NP
Separación de pasamanos intermedios	\leq 4000 mm	NP
Altura del pasamanos	900 mm \leq H \leq 1.100 mm	900-1.100 mm

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir		
Separación del paramento vertical	\geq 40 mm	40 mm

el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano

En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30cm en los extremos, al menos en un lado.

Rampas

Pendiente

Pendiente longitudinal en itinerario accesible	10% (L<3m)	10%
	6% (L<9m)	6%
	8% (L<6m)	8%
Pendiente transversal en itinerario accesible	2%	<2%

Tramos

Longitud máxima en itinerario accesible	9 m	< 9m
Anchura en itinerarios accesibles	1.20 m	> 1.20m

Mesetas

Anchura entre dos tramos de una rampa con la misma dirección	La de la rampa	CUMPLE
Longitud entre dos tramos de una rampa con la misma dirección	1.50	>1.50

No habrá pasillos de anchura inferior a 1.20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo.

Pasamanos

Rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual al 6%	Pasamanos continuo en al menos un lado	CUMPLE
Rampas que pertenezcan a un itinerario accesible con pendiente mayor o igual que el 6% y salven más de 18,5 cm	Pasamanos continuo en todo su recorrido en ambos lados. Los bordes libres contarán con un zócalo de protección en el lateral de 10cm de altura mínima. Cuando la longitud del tramo sea >3m, el pasamanos se prolongará 30 cm en ambos extremos	CUMPLE
Altura de pasamanos	Entre 90 y 110 cm	90 cm
Rampa en itinerario accesible	Segundo pasamanos a altura entre 65 y 75 cm	70 cm
Separación del paramento	>4cm	4cm

Pasillos escalonados de acceso a graderíos

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.

La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI3 del DB-SI.

Según se establece en la versión comentada del CTE DB-SI, las condiciones que se establecen en la tabla 4.1. y en DB SUA 1-4.2 para las escaleras (tramos, mesetas intermedias, dimensiones de los peldaños, pasamanos, etc.) no son aplicables a los pasillos de acceso a las localidades en los anfiteatros de las salas de los auditorios, teatros, cines, etc.

5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán (salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0.85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m. NP
- Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza. NP



SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1 Impacto

Con elementos fijos

		NORMA	PROY		NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	Uso restringido	$\geq 2.10\text{m}$	>2.10	Resto de zonas	$\geq 2.20\text{m}$	NP
Altura libre en umbrales de puertas					$\geq 2.00\text{m}$	$> 2.00\text{m}$
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					$\geq 2.20\text{ m}$	$> 2.20\text{ m}$
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 15cm y 2.20m medidos a partir del suelo					$\leq 15\text{ cm}$	NP
Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2m disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual						NP

Con elementos practicables

Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50\text{ m}$ (zonas de uso general)	NP
En puertas de vaivén se dispondrá de partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas entre $0,70\text{ m}$ y $1,50\text{ m}$ mínimo	NP

Con elementos frágiles

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección

Norma: (UNE EN 12600:2003)

diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55\text{ m} \leq H \leq 12\text{ m}$	NP
diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12\text{ m}$	NP
resto de casos	NP
Duchas y bañeras: Partes vidriadas	NP

Con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
señalización:	altura inferior	$850\text{mm} < h < 1100\text{mm}$	NP
	altura superior	$1500\text{mm} < h < 1700\text{mm}$	NP
travesaño situado a la altura inferior			NP
montantes separados a $\geq 600\text{ mm}$			NP

2 Atrapamiento

	NORMA	PROY
puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200\text{ mm}$	NP
elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección		NP



SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Riesgo de aprisionamiento

Sistema de desbloqueo desde el exterior en recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior		NP
En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control.		NP
Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 140 N	NP
Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	<25 N
Fuerza de apertura cuando sean resistentes al fuego	≤ 65 N	NP

SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

Zona	NORMA	PROYECTO
		Iluminancia mínima [lux]
Exterior	20 lux	20 lux
Interior	100 lux	100 lux
Aparcamientos interiores	50 lux	NP
factor de uniformidad media	$f_u \geq 40\%$	40%

2 Alumbrado de emergencia

Dotación

recorridos de evacuación hasta las zonas de refugio
recinto con ocupación mayor de 100 personas
aparcamientos con $S > 100 \text{ m}^2$
locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
locales de riesgo especial
lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
las señales de seguridad
Itinerarios accesibles



Posición y características de las luminarias

Altura de colocación: $h \geq 2$ m

Posición:

En cada puerta de salida

señalando peligro potencial

señalando emplazamiento de equipo de seguridad

puertas existentes en los recorridos de evacuación

escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa

en cualquier cambio de nivel

en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar:
(durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROY
Vías de evacuación de anchura ≤ 2 m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	NP
	Iluminancia de la banda central	$\geq 0,5$ lux	NP
Vías de evacuación de anchura > 2 m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2 m		NP
a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	NP
puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		$Ra \geq 40$	$Ra = 40$

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY
luminancia de cualquier área de color de seguridad		≥ 2 cd/m ²	3 cd/m ²
relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$	10:1
relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor > 10		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	5 s	5 s
	100%	60 s	60 s

SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3.000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

En este caso, esta sección no es de aplicación en la Calle Corredera y el Paseo de Andalucía por no ser espacios destinados a la organización de este tipo de actividades.

En el caso de la Plaza del Cabildo, prevista para eventuales organizaciones de eventos, cuenta con una superficie de graderío de aproximadamente 120 m², por lo que, aplicando la densidad de ocupación de 4 personas/m² establecida en el Capítulo 2 del CTE DB-SI3, se obtiene una ocupación total de 480 espectadores (<3000), por lo que este apartado no es de aplicación.

SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

Este apartado no es de aplicación.

SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

Este apartado no es de aplicación.

SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Al tratarse de espacios públicos abiertos, este apartado no es de aplicación.

SUA 9 Accesibilidad

Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2, en función de la zona en la que se encuentren:

-Entradas al edificio accesibles: en zonas de uso privado, cuando existan varias entradas al edificio. En zonas de uso público, en todo caso.

-Itinerarios accesibles: en zonas de uso privado, cuando existan varias entradas al edificio. En zonas de uso público, en todo caso.

-Ascensores accesibles: en todo caso.

-Plazas reservadas: en todo caso.

-Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva: en todo caso.

-Plazas de aparcamiento accesibles: en zonas de uso público, en todo caso.

-Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles: en uso público, en todo caso.

Otra normativa de aplicación

Además de lo anteriormente indicado, la accesibilidad en el espacio público urbanizado queda regulada en las siguientes normativas:

- Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.
- Orden VIV/5617/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 068/314





3.4. CUMPLIMIENTO DECRETO ACCESIBILIDAD 293/2009

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 070/314



Decreto 293/2009, de 7 de julio, por el que se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

BOJA nº 140, de 21 de julio de 2009

Corrección de errores. BOJA nº 219, de 10 de noviembre de 2009

DATOS GENERALES
FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS*



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
12 abril 2022
EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 071/314

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimiento. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

DATOS GENERALES	
DOCUMENTACIÓN	
Proyecto Básico y de Ejecución	
ACTUACIÓN	
Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía en Arcos de la Frontera (Cádiz)	
ACTIVIDADES O USOS CONCURRENTES	
Espacio público	
DOTACIONES	NÚMERO
Aforo (número de personas)	-
Número de asientos	-
Superficie	-
Accesos	-
Ascensores	-
Rampas	-
Alojamientos	-
Núcleos de aseos	-
Aseos aislados	-
Núcleos de duchas	-
Duchas aisladas	-
Núcleos de vestuarios	-
Vestuarios aislados	-
Probadores	-
Plazas de aparcamientos	-
Plantas	-
Puestos de personas con discapacidad (sólo en el supuesto de centros de enseñanza reglada de educación especial)	-
LOCALIZACIÓN	
Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía. Arcos de la Frontera (Cádiz)	
TITULARIDAD	
Pública	
PERSONA/S PROMOTORA/S	
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Secretaría General de Vivienda. Junta de Andalucía	
PROYECTISTA/S	
F.Javier Terrados Cepeda / Fernando Suárez Corchete	

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18/2020/468309/ICA-18-1846-EEI-19 PAG-072/414

FICHAS Y TABLAS JUSTIFICATIVAS QUE SE ACOMPAÑAN	
<input checked="" type="checkbox"/>	FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO
<input type="checkbox"/>	FICHA II. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES
<input type="checkbox"/>	FICHA III. EDIFICACIONES DE VIVIENDAS
<input type="checkbox"/>	FICHA IV. VIVIENDAS RESERVADAS PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
<input type="checkbox"/>	TABLA 1. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ALOJAMIENTO
<input type="checkbox"/>	TABLA 2. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO COMERCIAL
<input type="checkbox"/>	TABLA 3. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO SANITARIO
<input type="checkbox"/>	TABLA 4. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE SERVICIOS SOCIALES
<input type="checkbox"/>	TABLA 5. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES CULTURALES Y SOCIALES
<input type="checkbox"/>	TABLA 6. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE RESTAURACIÓN
<input type="checkbox"/>	TABLA 7. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO ADMINISTRATIVO
<input type="checkbox"/>	TABLA 8. CENTROS DE ENSEÑANZA
<input type="checkbox"/>	TABLA 9. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE TRANSPORTES
<input type="checkbox"/>	TABLA 10. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ESPECTÁCULOS
<input type="checkbox"/>	TABLA 11. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE USO RELIGIOSO
<input type="checkbox"/>	TABLA 12. EDIFICIOS, ESTABLECIMIENTOS O INSTALACIONES DE ACTIVIDADES RECREATIVAS
<input type="checkbox"/>	TABLA 13. GARAJES Y APARCAMIENTOS

OBSERVACIONES

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 IUTLEP-1846/18/2020/468309/CA-18.1846.EPI.1/9_PAG.-073/314

En Sevilla a 22 de septiembre de 2021






Fdo.: F. Javier Terrados Cepeda / Fernando Suárez Corchete

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO*

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES Y DEL EQUIPAMIENTO
<p>Descripción de los materiales utilizados</p> <p><u>Pavimentos de itinerarios accesibles</u> Material: - Color: - Resbaladicidad: Clase 3</p> <p><u>Pavimentos de rampas</u> Material: - Color: - Resbaladicidad: Clase 3</p> <p><u>Pavimentos de escaleras</u> Material: - Color: - Resbaladicidad: Clase 3</p> <p><u>Carriles reservados para el tránsito de bicicletas</u> Material: - Color: -</p> <p><input type="checkbox"/> Se cumplen todas las condiciones de la normativa aplicable relativas a las características de los materiales empleados y la construcción de los itinerarios en los espacios urbanos. Todos aquellos elementos de equipamiento e instalaciones y el mobiliario urbano (teléfonos, ascensores, escaleras mecánicas...) cuya fabricación no depende de las personas proyectistas, deberán cumplir las condiciones de diseño que serán comprobadas por la dirección facultativa de las obras, en su caso, y acreditadas por la empresa fabricante.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> No se cumple alguna de las condiciones constructivas, de los materiales o del equipamiento, lo que se justifica en las observaciones de la presente Ficha justificativa integrada en el proyecto o documentación técnica.</p>

* Orden de 9 de enero de 2012, por la que se aprueban los modelos de fichas y tablas justificativas del Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía, aprobado por el Decreto 293/2009, de 7 de julio, y las instrucciones para su cumplimentación. (BOJA núm. 12, de 19 de enero).

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vialidad
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/16308)CA.18.1846.EP/9 PAG. 019/314

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO					
ITINERARIOS PEATONALES ACCESIBLES					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
CONDICIONES GENERALES. (Rgto. art. 15, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 46)					
Ancho mínimo		≥ 1,80 m (1)	≥ 1,50 m		>1. 80m
Pendiente longitudinal		≤ 6,00 %	--		<4%
Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		<2%
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		>2. 20m
Altura de bordillos (serán rebajados en los vados).		--	≤ 0,12 m		<0. 12m
Abertura máxima de los alcorques de rejilla, y de las rejillas en registros.	<input checked="" type="checkbox"/> En itinerarios peatonales	∅ ≤ 0,01 m	--		<0. 01m
	<input checked="" type="checkbox"/> En calzadas	∅ ≤ 0,025 m	--		<0. 025m
Iluminación homogénea		≥ 20 luxes	--		>20luxes
(1) Excepcionalmente, en zonas urbanas consolidadas se permite un ancho ≥ 1,50 m, con las condiciones previstas en la normativa autonómica.					
VADOS PARA PASO DE PEATONES (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 20,45 y 46)					
Pendiente longitudinal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar	<input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,00 m	≤ 10,00 %	≤ 8,00 %		-
	<input type="checkbox"/> Longitud ≤ 2,50 m	≤ 8,00 %	≤ 6,00 %		-
Pendiente transversal del plano inclinado entre dos niveles a comunicar		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		-
Ancho (zona libre enrasada con la calzada)		≥ 1,80 m	≥ 1,80 m		-
Anchura franja señalizadora pavimento táctil		= 0,60 m	= Longitud de vado		0,60
Rebaje con la calzada		0,00 cm	0,00 cm		0
VADOS PARA PASO DE VEHÍCULOS (Rgto art.16, Orden VIV/561/2010 arts. 13,19,45 y 46)					
Pendiente longitudinal en tramos < 3,00 m		= Itinerario peatonal	≤ 8,00 %		-
Pendiente longitudinal en tramos ≥ 3,00 m		--	≤ 6,00 %		-
Pendiente transversal		= Itinerario peatonal	≤ 2,00 %		-
PASOS DE PEATONES (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 21, 45 y 46)					
Anchura (zona libre enrasada con la calzada)		≥ Vado de peatones	≥ Vado de peatones		0,50m
<input type="checkbox"/> Pendiente vado 10% ≥ P > 8%. Ampliación paso peatones.		≥ 0,90 m	--		-
Señalización en la acera	Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= 0,80 m	--	0,80m
		Longitud	= Hasta línea fachada o 4 m	--	Hasta fachada
	Franja señalizadora pavimento táctil botones	Anchura	= 0,60 m	--	0,60m
		Longitud	= Encuentro calzada-vado o zona peatonal	--	Encuentro
ISLETAS (Rgto art. 17, Orden VIV/561/2010 arts. 22, 45 y 46)					
Anchura		≥ Paso peatones	≥ 1,80 m		-
Fondo		≥ 1,50 m	≥ 1,20 m		-
Espacio libre		--	--		-
Señalización en la acera	Nivel calzada (2-4 cm)	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,40 m	--	-
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	-
	Nivel acerado	Fondo dos franjas pav. Botones	= 0,60 m	--	-
		Anchura pavimento direccional	= 0,80 m	--	-

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 PAC: 075/814
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA-18-1846)EPI 1/9

PUNTES Y PASARELAS (Rgto art. 19, Orden VIV/561/2010 arts. 5 y 30)					
En los pasos elevados se complementan las escaleras con rampas o ascensores					
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m		-
Altura libre		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %		-
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		-
Iluminación permanente y uniforme		≥ 20 lux	--		-
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal		-
	Longitud	--	= 0,60 m		-
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m	≥ 0,90 m		-
		≥ 1,10 m (1)	≥ 1,10 m (1)		-
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					
Pasamanos. Ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura	0,65m y 0,75 m	0,65 m y 0,75 m		-
		0,95 m y 1,05 m	0,90 m y 1,10 m		-
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		-
Separación entre pasamanos y paramentos		≥ 0,04 m.	≥ 0,04 m.		-
Prolongación de pasamanos al final de cada tramo		= 0,30 m	--		-
PASOS SUBTERRÁNEOS (Rgto art. 20, Orden VIV/561/2010 art. 5)					
En los pasos subterráneos se complementan las escaleras con rampas, ascensores.					
Anchura libre de paso en tramos horizontales		≥ 1,80 m	≥ 1,60 m		-
Altura libre en pasos subterráneos		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Pendiente longitudinal del itinerario peatonal		≤ 6,00 %	≤ 8,00 %		-
Pendiente transversal del itinerario peatonal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		-
Iluminación permanente y uniforme en pasos subterráneos		≥ 20 lux	≥ 200 lux		-
Franja señalizadora pav. táctil direccional	Anchura	--	= Itin. peatonal		-
	Longitud	--	= 0,60 m		-
ESCALERAS (Rgto art. 23, Orden VIV/561/2010 arts. 15, 30 y 46)					
Directriz	<input checked="" type="checkbox"/> Trazado recto				-
	<input type="checkbox"/> Generatriz curva. Radio	--	R ≥ 50 m		-
Número de peldaños por tramo sin descansillo intermedio		3 ≤ N ≤ 12	N ≤ 10		> 10, < 10
Peldaños	Huella	≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		≥ 0,30m
	Contrahuella (con tabica y sin bocel)	≤ 0,16 m	≤ 0,16 m		≤ 0,16m
	Relación huella / contrahuella	0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70	--		0,54 ≤ 2C+H ≤ 0,70
	Ángulo huella / contrahuella	75° ≤ α ≤ 90°	--		> 75° < 90°
	Anchura banda señalización a 3 cm. del borde	= 0,05 m	--		0,05m
Ancho libre		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		≥ 1,20m
Ancho mesetas		≥ Ancho escalera	≥ Ancho escalera		-
Fondo mesetas		≥ 1,20 m	≥ 1,20 m		-
Fondo de meseta embarque y desembarque al inicio y final de escalera		--	≥ 1,50 m		> 1.50m
Círculo libre inscrito en particiones de escaleras en ángulo o las partidas		--	≥ 1,20 m		-
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura escalera	= Anchura escalera		Ancho escalera
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m		1.20 m
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura	≥ 0,90 m	≥ 0,90 m		0.90m
		≥ 1,10 m (1)	≥ 1,10 m (1)		-
(1) La altura será mayor o igual que 1,10 cuando el desnivel sea superior a 6,00 m					

CAMBIO DE CEMENTO EN LAS ESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 12 abril 2022
 PA3-076/314
 SUPERVISADO
 TI-EF-1846/18(2020/168309)CA-18.184(EPI) 1/9

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno.	Altura.	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		0.70 y 0.90 m
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		0.045 m
Prolongación de pasamanos en embarques y desembarques		≥ 0,30 m	--		0.30 m

En escaleras de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.

ASCENSORES, TAPICES RODANTES Y ESCALERAS MECÁNICAS (Rgto art. 24, Orden VIV/561/2010 arts. 16, 17 y 46)

Ascensores	Espacio colindante libre de obstáculos		Ø ≥ 1,50 m	--		-
	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Anchura puerta	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-
	Altura de la botonera exterior		De 0,70 m a 1,20 m	--		-
	Espacio entre el suelo de la cabina y el pavimento exterior		≥ 0,035 m	--		-
	Precisión de nivelación		≥ 0,02 m	--		-
	Puerta. Dimensión del hueco de paso libre		≥ 1,00 m	--		-
Dimensiones mínimas interiores de la cabina	<input type="checkbox"/> Una puerta	1,10 x 1,40 m	--		-	
	<input type="checkbox"/> Dos puertas enfrentadas	1,10 x 1,40 m	--		-	
	<input type="checkbox"/> Dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40 m	--		-	
Tapices rodantes	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho tapiz	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-
Escaleras mecánicas	Franja pavimento táctil indicador direccional	Anchura	= Ancho escaleras	--		-
		Longitud	= 1,20 m	--		-

RAMPAS (Rgto art. 22, Orden VIV/561/2010 arts. 14, 30 y 46)

Se consideran rampas los planos inclinados con pendientes > 6% o desnivel > 0,20 m.

Radio en el caso de rampas de generatriz curva		--	R ≥ 50 m		-
Anchura libre		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		1.80 m
Longitud de tramos sin descansillos (1)		≤ 10,00 m	≤ 9,00 m		< 9.00 m
Pendiente longitudinal (1)	Tramos de longitud ≤ 3,00 m		≤ 10,00 %	≤ 10,00 %	0%
	Tramos de longitud > 3,00 m y ≤ 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 8,00 %	8%
	Tramos de longitud > 6,00 m		≤ 8,00 %	≤ 6,00 %	6%

(1) En la columna O. VIV/561/2010 se mide en verdadera magnitud y en la columna DEC.293/2009 (RGTO) en proyección horizontal

Pendiente transversal		≤ 2,00 %	≤ 2,00 %		< 2%
Ancho de mesetas		Ancho de rampa	Ancho de rampa		Ancho rampa
Fondo de mesetas y zonas de desembarque	<input checked="" type="checkbox"/> Sin cambio de dirección	≥ 1,50 m	≥ 1,50 m		1.50 m
	<input checked="" type="checkbox"/> Con cambio de dirección	≥ 1,80 m	≥ 1,50 m		1.80 m
Franja señalizadora pavimento táctil direccional	Anchura	= Anchura rampa	= Anchura meseta		Ancho meseta
	Longitud	= 1,20 m	= 0,60 m		1.20 m
Barandillas inescalables. Coincidirán con inicio y final	Altura(1)	≥ 0,90 m	≥ 0,90 m		0.90 m
		≥ 1,10 m	≥ 1,10 m		0.90 m

(1) La altura será mayor o igual que 1,10 m cuando el desnivel sea superior a 6,00 m

Pasamanos continuos. A ambos lados, sin aristas y diferenciados del entorno	Altura	0,65m y 0,75 m 0,95 m y 1,05 m	De 0,90 a 1,10 m		0.70-0.90m
Diámetro del pasamanos		De 0,045 m a 0,05 m	De 0,045 m a 0,05 m		0.045 m
Prolongación de pasamanos en cada tramo		≥ 0,30 m	≥ 0,30 m		0.30 m

En rampas de ancho ≥ 4,00 m se disponen barandillas centrales con doble pasamanos.

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO EDIFICACIONES DE ASEOS DE USO PÚBLICO
Se debe rellenar el apartado correspondiente de la Ficha justificativa II. Edificios, establecimientos o instalaciones

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO OBRAS E INSTALACIONES					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
OBRAS EN INTERVENCIONES EN LA VÍA PÚBLICA (Rgto art. 27, Orden VIV/561/2010 arts. 30, 39 y 46)					
Vallas	Separación a la zona a señalar	--	≥ 0,50 m		-
	Altura	--	≥ 0,90 m		-
Andamios o estabilizadores de fachadas con túneles inferiores	Altura del pasamano continuo	≥ 0,90 m	--		-
	Anchura libre de obstáculos	≥ 1,80 m	≥ 0,90 m		-
	Altura libre de obstáculos	≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		-
Señalización	<input type="checkbox"/> Si invade itinerario peatonal accesible, franja de pav. táctil indicador direccional provisional. Ancho	= 0,40 m	--		-
	Distancia entre señalizaciones luminosas de advertencia en el vallado	≤ 50 m	--		-
	<input type="checkbox"/> Contenedores de obras	Anchura franja pintura reflectante contorno superior	-	≥ 0,10 m	

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO ZONAS DE ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
RESERVA DE PLAZAS. CONDICIONES TÉCNICAS (Rgto art. 30, Orden VIV/561/2010 arts. 35 y 43)					
Dotación de aparcamientos accesibles		1 de cada 40 o fracción	1 cada 40 o fracción		
Dimensiones	Batería o diagonal	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
	Línea	≥ 5,00 x 2,20 m + ZT(1)	--		
	(1) ZT: Zona de transferencia: - Zona de transferencia de aparcamientos en batería o en diagonal. Zona lateral de ancho ≥ 1,50 m y longitud igual a la de la plaza. - Zona de transferencia de aparcamientos en línea. Zona trasera de anchura igual a la de la plaza y longitud ≥ 1,50 m Se permite que la zona de transferencia se comparta entre dos plazas				

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO PARQUES, JARDINES, PLAZAS Y ESPACIOS PÚBLICOS					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
REQUISITOS GENERALES (Rgto arts. 34 y 56 Orden VIV/561/2010 arts. 7 y 26)					
Los caminos y sendas reúnen las condiciones generales para itinerarios peatonales (ver cuadro correspondiente), y además:					
Compactación de tierras	90 % Proctor modif.	90 % Proctor modif.			90% P . m .
Altura libre de obstáculos	--	≥ 2,20 m			> 2 . 20m
Altura mapas, planos o maquetas táctiles en zona de acceso principal	--	De 0,90 a 1,20 m			-

Zonas de descanso	Distancia entre zonas		≤ 50,00 m	≤ 50,00 m	<50m
	Dotación	Banco	Obligatorio	Obligatorio	Banco
		Espacio libre	Ø ≥ 1,50 m a un lado	0,90 m x 1,20 m	Espacios libres
Rejillas	Resalte máximo		--	Enrasadas	Enrasadas
	Orificios en áreas de uso peatonal		Ø ≥ 0,01 m	--	-
	Orificios en calzadas		Ø ≥ 0,025 m	--	-
	Distancia a paso de peatones		≥ 0,50 m	--	>0.50 m

SECTORES DE JUEGOS

Los sectores de juegos están conectados entre sí y con los accesos mediante itinerarios peatonales, y cumplen:

Mesas de juegos accesibles	Anchura del plano de trabajo		≥ 0,80 m	--	-
	Altura		≤ 0,85 m	--	-
	Espacio libre inferior	Alto	≥ 0,70 m	--	-
		Ancho	≥ 0,80 m	--	-
		Fondo	≥ 0,50 m	--	-
Espacio libre (sin interferir con los itinerarios peatonales)		Ø ≥ 1,50 m	--	-	

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO					
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
PLAYAS ACCESIBLES AL PÚBLICO EN GENERAL					
Itinerarios accesibles sobre la arena de la playa					
Itinerario accesible desde todo punto accesible de la playa hasta la orilla	Superficie horizontal al final del itinerario		≥ 1,80 x 2,50 m	≥ 1,50 x 2,30 m	
	Anchura libre de itinerario		≥ 1,80 m	≥ 1,50 m	
	Pendiente	Longitudinal	≤ 6,00 %	≤ 6,00 %	
		Transversal	≤ 2,00 %	≤ 1,00 %	

FICHA I. INFRAESTRUCTURAS Y URBANISMO					
MOBILIARIO URBANO					
NORMATIVA		O. VIV/561/2010	DEC.293/2009 (Rgto)	ORDENANZA	DOC. TÉCNICA
MOBILIARIO URBANO Y ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN					
Altura del borde inferior de elementos volados (señales, iluminación...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m		> 2,20 m
Altura del suelo a la que se deben detectar los elementos de mobiliario urbano		≤ 0,15 m	--		< 0,15 m
Altura de pantallas que no requieran manipulación (serán legibles)		--	≥ 1,60 m		> 1,60 m
Distancia de elementos al límite del bordillo con calzada		≥ 0,40 m	--		> 0,40 m
Kioscos y puestos comerciales	Altura de tramo de mostrador adaptado		De 0,70 m a 0,75 m	De 0,70 m a 0,80 m	-
	Longitud de tramo de mostrador adaptado		≥ 0,80 m	≥ 0,80 m	-
	Altura de elementos salientes (toldos...)		≥ 2,20 m	≥ 2,20 m	-
	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m	-
Semáforos	Pulsador	Altura	De 0,90 m a 1,20 m	De 0,90 m a 1,20 m	-
		Distancia al límite de paso peatones	≤ 1,50 m	--	-
		Diámetro pulsador	≥ 0,04 m	--	-

Máquinas expendedoras e informativas, cajeros automáticos, teléfonos públicos y otros elementos.	Espacio frontal sin invadir itinerario peatonal		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	--	--	
	Altura dispositivos manipulables		De 0,70 m a 1,20 m	$\leq 1,20 \text{ m}$	--	--	
	Altura pantalla		De 1,00 m a 1,40 m	--	--	--	
	Inclinación pantalla		Entre 15 y 30°	--	--	--	
	Repisa en teléfonos públicos. Altura hueco libre bajo la misma.		--	$\leq 0,80 \text{ m}$	--	--	
Papeleras y buzones	Altura boca papeleras		De 0,70 m a 0,90 m	De 0,70 m a 1,20 m	--	0.70-0.90m	
	Altura boca buzón		--	De 0,70 m a 1,20 m	--	--	
Fuentes bebederas	Altura caño o grifo		De 0,80 m a 0,90 m	--	--	0.80-0.90m	
	Área utilización libre obstáculos		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	--	>1.50m	
	Anchura franja pavimento circundante		--	$\geq 0,50 \text{ m}$	--	--	>0.50m
Cabinas de aseo público accesibles	Dotación de aseos públicos accesibles (en el caso de que existan)		1 de cada 10 o fracción	--	--	2 / 2	
	Espacio libre no barrido por las puertas		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$	--	--	--	
	Anchura libre de hueco de paso		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	--	--	
	Altura interior de cabina		$\geq 2,20 \text{ m}$	--	--	--	
	Altura del lavabo (sin pedestal)		$\leq 0,85 \text{ m}$	--	--	--	
	Inodoro	Espacio lateral libre al inodoro		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	--	--
		Altura del inodoro		De 0,45 m a 0,50 m	--	--	--
		Barras de apoyo	Altura	De 0,70 m a 0,75 m	--	--	--
			Longitud	$\geq 0,70 \text{ m}$	--	--	--
	Altura de mecanismos		$\leq 0,95 \text{ m}$	--	--	--	
<input type="checkbox"/> Ducha	Altura del asiento (40 x 40 cm.)		De 0,45 m a 0,50 m	--	--	--	
	Espacio lateral transferencia		$\geq 0,80 \text{ m}$	--	--	--	
Bancos accesibles	Dotación mínima		1 de cada 5 o fracción	1 cada 10 o fracción	--	--	
	Altura asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,43 m a 0,46 m	--	0.43-0.45m	
	Profundidad asiento		De 0,40 m a 0,45 m	De 0,40 m a 0,45 m	--	0.43-0.45m	
	Altura Respaldo		$\geq 0,40 \text{ m}$	De 0,40 m a 0,50 m	--	0.43-0.45m	
	Altura de reposabrazos respecto del asiento		--	De 0,18 m a 0,20 m	--	0.20m	
	Ángulo inclinación asiento- respaldo		--	$\leq 105^\circ$	--	<105°	
	Dimensión soporte región lumbar		--	$\geq 15 \text{ cm.}$	--	>15cm	
	Espacio libre al lado del banco		$\varnothing \geq 1,50 \text{ m}$ a un lado	$\geq 0,80 \times 1,20 \text{ m}$	--	>1.50m	
Espacio libre en el frontal del banco		$\geq 0,60 \text{ m}$	--	--	>0.60m		
Bolardos (1)	Separación entre bolardos		--	$\geq 1,20 \text{ m}$	--	--	
	Diámetro		$\geq 0,10 \text{ m}$	--	--	--	
	Altura		De 0,75 m a 0,90 m	$\geq 0,70 \text{ m}$	--	--	
	(1) Sin cadenas. Señalizados con una franja reflectante en coronación y en el tramo superior del fuste.						
Paradas de autobuses (2)	Altura información básica		--	De 1,45 m a 1,75 m	--	1.45-1.75m	
	Altura libre bajo la marquesina		--	$\geq 2,20 \text{ m}$	--	>2.20m	
(2) Cumplirán además con lo dispuesto en el R.D. 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.							
Contenedores de residuos	Enterrados	Altura de boca	De 0,70 a 0,90 m	--	--	--	
		Altura parte inferior boca	$\leq 1,40 \text{ m}$	--	--	--	
	No enterrados	Altura de elementos manipulables	$\leq 0,90 \text{ m}$	--	--	--	

OBSERVACIONES

El proyecto presentado mantiene zonas de pavimento existente de gujarros, considerando su valor histórico y patrimonial. Tal y como se indica, dichas zonas pueden presentar irregularidades dada la propia condición granular del pavimento y el desgaste que ha sufrido a lo largo del tiempo, así como deficiencias en lo que a la resbaladidad se refiere, sin embargo se entiende que su valor como pavimento tradicional prima sobre estas características, acogiéndose a la disposición adicional primera del Decreto 293/2009.

DECLARACIÓN DE CIRCUNSTANCIAS SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

- Se cumplen todas las prescripciones de la normativa aplicable.
- Se trata de una actuación a realizar en un espacio público, infraestructura o urbanización existente y no se puede cumplir alguna prescripción específica de la normativa aplicable debido a las condiciones físicas del terreno o de la propia construcción o cualquier otro condicionante de tipo histórico, artístico, medioambiental o normativo, que imposibilitan el total cumplimiento las disposiciones.
- En el apartado "Observaciones" de la presente Ficha justificativa se indican, concretamente y de manera motivada, los artículos o apartados de cada normativa que resultan de imposible cumplimiento y, en su caso, las soluciones que se propone adoptar. Todo ello se fundamenta en la documentación gráfica pertinente que acompaña a la memoria. En dicha documentación gráfica se localizan e identifican los parámetros o prescripciones que no se pueden cumplir, mediante las especificaciones oportunas, así como las soluciones propuestas.
- En cualquier caso, aún cuando resulta inviable el cumplimiento estricto de determinados preceptos, se mejoran las condiciones de accesibilidad preexistentes, para lo cual se disponen, siempre que ha resultado posible, ayudas técnicas. Al efecto, se incluye en la memoria del proyecto la descripción detallada de las características de las ayudas técnicas adoptadas, junto con sus detalles gráficos y las certificaciones de conformidad u homologaciones necesarias que garanticen sus condiciones de seguridad.
- No obstante, la imposibilidad del cumplimiento de determinadas exigencias no exime del cumplimiento del resto, de cuya consideración la presente Ficha justificativa es documento acreditativo.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
19 de abril 2020
CA-18-1846-1/9-CA-18-1846-1/3-2020



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 082/314





3.5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 084/314



ÍNDICE

<p><u>1. GENERALES.</u></p> <p><u>2. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.</u></p> <p>2.1. SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ESTRUCTURAS DE ACERO ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN</p> <p>2.2. SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO</p> <p>2.3. SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD</p> <p>2.4. HS SALUBRIDAD</p> <p>2.5. HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO</p> <p>2.6. HE AHORRO DE ENERGÍA</p> <p><u>3. INSTALACIONES</u></p> <p>3.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA</p> <p>3.2. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN</p> <p>3.3. SANEAMIENTO Y VERTIDO</p> <p>3.4. APARATOS A PRESIÓN</p> <p>3.5. ENERGÍAS RENOVABLES</p> <p>3.6. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.</p>	<p><u>4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS.</u></p> <p>4.1. MARCADO 'CE'</p> <p>4.2. CEMENTOS Y CALES</p> <p>4.3. ACEROS</p> <p><u>5. OBRAS</u></p> <p>5.1. CONTROL DE CALIDAD</p> <p>5.2. HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIF.</p> <p>5.3. PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS.</p> <p>5.4. CONTRATACIÓN.</p> <p><u>6. PROTECCIÓN</u></p> <p>6.1. ACCESIBILIDAD</p> <p>6.2. MEDIO AMBIENTE NORMATIVA AMBIENTAL NACIONAL NORMATIVA AMBIENTAL ANDALUZA RESIDUOS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA</p> <p>6.3. PATRIMONIO HISTÓRICO</p> <p>6.4. SEGURIDAD Y SALUD</p>
---	--



1. GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99.

Instrucción 11 de Septiembre 2000, BOE 21.09.00**

Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**

Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02**

R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**

Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

R.D. 410/2010, de 31.03.10, BOE 22.04.10**

Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**

Ley 9/2014, de 9.05.14, BOE 10.05.14**

Ley 20/2015, de 14.07.15, BOE 15.07.15**

Código Técnico de la Edificación.

R.D. 314/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06, BOE 25.01.08*

R.D. 315/2006, de 17.03.06, BOE 28.03.06**

R.D. 1371/2007, de 19.10.2007, BOE 23.10.07, BOE 20.12.07 *, BOE 18.10.08 **

Orden VIV/1744/2008, de 19.06.08, BOE 19.06.08**

Orden VIV/984/2009 Mº Vivienda. BOE 23.04.09, BOE 23.09.09 *

R.D. 173/2010, de 19.02.2010, del Mº de Vivienda. BOE 11.03.10 **

R.D. 410/2010, de 31.03.2010, del Mº de Vivienda. BOE 22.04.10 **

Sentencia 4.05.10. BOE 30.07.2010 **

Ley 8/2013, de 26.06.13, BOE 27.06.13**

Orden FOM 1635/2013, de 10.09.13, BOE 12.09.13**

Orden FOM 588/2017, de 15.06.17, BOE 23.06.17**

RD 732/2019, de 20.12.2019, BOE 27.12.2019

2. CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Código Técnico de la Edificación.

(según disposiciones normativas anteriores)

Contenido:

Parte I

Parte II. Documentos Básicos. DB

Registro General del Código Técnico de la Edificación.

Orden VIV/1744/2008, de 9.06.08, BOE 19.06.08

2.1.- SE Seguridad Estructural

CTE DB SE Seguridad Estructural.

- ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación.

Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).

R.D. 997/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. BOE 11.10.02

R.D. 637/2007, de 18.05.07, BOE 02.06.07**

- ESTRUCTURAS ACERO

CTE DB SE-A Acero aplicado conjuntamente con los "DB SE Seguridad Estructural" y "DB SE-AE Acciones en la Edificación";

Código Estructural

Real Decreto Real Decreto 470/2021, de 29.06.21, del Ministerio de la Presidencia, relaciones con Las Cortes, y Memoria Democrática. BOE 10.08.2021

Instrucción de Acero Estructural (EAE-2011)

Real Decreto 751/2011, de 27.05.11, del Ministerio de la Presidencia. BOE 23.06.2011, BOE 23.06.12**

Derogado por RD 470/2021, de 29.06.21, BOE 10.08.21**

- ESTRUCTURAS HORMIGÓN.

Código Estructural

Real Decreto Real Decreto 470/2021, de 29.06.21, del Ministerio de la Presidencia, relaciones con Las Cortes, y Memoria Democrática. BOE 10.08.2021

Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)

Real Decreto 1247/2008, de 18.06.08, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22.8.08. BOE 24.12.08*

Sentencia TS 27.09.12, BOE 1.11.12**

Derogado por RD 470/2021, de 29.06.21, BOE 10.08.21**

- ESTRUCTURAS MIXTAS.

Código Estructural

Real Decreto Real Decreto 470/2021, de 29.06.21, del Ministerio de la Presidencia, relaciones con Las Cortes, y Memoria Democrática. BOE 10.08.2021

2.2.- SI Seguridad en caso de Incendio

CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio

- SI 1 Propagación interior
- SI 2 Propagación exterior
- SI 3 Evacuación de ocupantes
- SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- SI 5 Intervención de los bomberos
- SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

R.D. 513/2017, de 22.05.17, del Mº de Economía, Industria y Competitividad. BOE 12.06.17, BOE 23.09.2017*

R.D. 298/2021, de 27.04.21, BOE 28.04.21**

Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

R.D. 2267/2004, de 03.12.04 Mº de Industria, Turismo y Comercio. BOE 17.12.2004. BOE 05.03.05*

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia frente al fuego. ("Euroclases" de reacción y resistencia al fuego)

R.D. 842/2013, de 31.10.13, del Mº de Presidencia. BOE 23.11.2013

2.3.- SU Seguridad de Utilización

CTE DB SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad

- SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas
- SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
- SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo
- SUA 9 Accesibilidad



2.4.- HS Salubridad

CTE DB HS Salubridad

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas
- HS 6 Protección frente a la exposición de radón

2.5.- HR Protección frente al Ruido

Ley del Ruido.

Ley 37/2003, de 17.11.03. Jefatura del Estado. BOE 276 18/11/2003.

R.D. 1513/2005, de 16.12.05 BOE 17.12.05**

R.D. 1367/2007, de 19.10.07. BOE 23.10.07**.

R.D.L. 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**

Sentencia 161/2014, de 7.10.14, BOE 29.10.14**

DB-HR Protección frente al ruido

Real Decreto 1371/2007, de 19.10.2007, del Mº de Vivienda. BOE 23.10.07, BOE 20.12.07*. BOE 25.01.08*.

Real Decreto 1675/2008, de 17.10.08, BOE 18.10.08**

Orden VIV/984/2009, de 15.04.09, BOE 23.04.09**

2.6.- HE Ahorro de Energía

CTE DB HE Ahorro de energía.

- HE-0 Limitación del consumo energético
- HE-1 Condiciones para el control de la demanda energética
- HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas (RITE)
- HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación.
- HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.
- HE-5 Generación mínima de energía eléctrica.

3. INSTALACIONES

Procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

Decreto 59/2005. de 01.03.07 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. BOJA 20.06.2005.

Decreto 9/2011, de 18.01.11, BOJA 02.02.11**

Orden 5.03.2013, BOJA 11.03.2013**

Resolución 9.05.2013, BOJA 5.04.2013**

Decreto 122/2014, de 26.08.2014, BOJA 03.09.2014**

Resolución 16.06.2015, BOJA 24.06.2015**

Resolución TSJ Andalucía 26.02.2016

3.1.-ABASTECIMIENTO DE AGUA

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

Orden de 28.07.74, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 02.10.74, BOE 30.10.74*

Orden 20.06.75, BOE 30.06.1975**

Orden 23.12.75, BOE 03.01.76**

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, Mº de la Presidencia. BOE 21.02.2003. BOE 4.03.03*.

Orden SCO/1591/2005, de 30.05, BOE 2.06.05**

Orden SCO/778/2009, de 17.03.09, BOE 31.03.09**

R.D. 1120/2012, de 20.07.12, BOE 29.08.12**

R.D. 742/2013, de 27.09.13, BOE 11.10.13**

Orden DEF/2150/2013, de 11.11.13, BOE 19.11.13**

RD 314/2016, de 29.07.16, BOE 30.07.16**

RD 902/2018, de 20.07.2018, BOE 01.08.2018**

3.2.- ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23

R.D. 337/2014, de 09.05.2014, BOE 09.06.2014.

R.D. 542/2020, de 26.05.2020, BOE 20.06.20**

R.D. 298/2021, de 27.04.21, BOE 28.04.21**

R.D. 809/2021, de 21.09.21, BOE 11.10.21**

Normas de ventilación y acceso a ciertos centros de transformación.

Resolución de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84.

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18.01.88, B.O.E. 19.02.88., BOE 29.04.88*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

R.D. 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00. BOE 13.03.01*.

Orden 30.05.01, BOE 19.06.01**

Resolución 20.12.01, BOE 28.12.01**

ORDEN ECO/797/2002, de 22.03.02, BOE 13.04.02**

Sentencia 16.10.03, BOE 8.12.03**

R.D. 2351/2004, BOE 24.12.04, de 23.12.04**

Circular 1/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

Circular 2/2005, de 30.06.05, BOE 17.08.05**

R.D. 1545/2005, de 2.12.05, BOE 23.12.05**

R.D.1634/2006, de 29.12.06, BOE 30.12.06**

R.D. 616/2007, de 11.05.07, BOE 12.05.07**

R.D. 661/2007, de 25.05.07, BOE 26.05.07**

Circular 1/2008, de 7.02.08, BOE 21.02.08**

R.D. 1578/2008, de 26.09.08, BOE 27.09.08**

R.D. 1011/2009, de 19.06.09, BOE 20.06.09**

R.D. 198/2010, de 26.02.10, BOE 13.03.10**

R.D. 1699/2011, de 18.11.11, BOE 8.12.11**

R.D. 1718/2012, de 28.12.12, BOE 14.01.13**

R.D. 1048/2013, de 27.12.13, BOE 30.12.13**

Resolución 10.06.15, BOE 29.06.15**

R.D.900/2015 de 9.10.15, BOE 10.10.15**

R.D. 1073/2015, de 27.11.15, BOE 28.11.15**

R.D. 1074/2015, de 27.11.15, BOE 4.12.15**

R.D. 56/2016, de 12.02.16, BOE 13.02.16**

R.D. 897/2017, de 6.10.17, BOE 07.10.17**

R.D. Ley 15/2018, de 5.10.18, BOE 06.10.18**

R.D.L 23/2020, de 23.06.20, BOE 24.06.2020**

R.D. 1183/2020, de 29.12.20, BOE 30.12.2020**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias ITC BT.

R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02.

Sentencia T.S. 17.02.04, BOE 05.04.04**

R.D. 560/2010, de 7.05.10, BOE 22.05.10**

R.D. 1053/2014, de 12.12.14, BOE 31.12.14**

R.D. 244/2019, de 05.04.19, BOE 06.04.19**

Resolución de 09.01.20, BOE 16.01.20**
R.D. 542/2020, de 26.05.2020, BOE 20.06.20**
R.D. 298/2021, de 27.04.21, BOE 28.04.21**

Modelo de memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas de baja tensión

Resolución de 17 de junio de 2015, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas BOJA 24.06.2015

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

R.D. 1890/2008, de 14.11.08, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE19.11.08

Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de ENDESA Distribución.

Resolución 05.05.2005, de la Dir. Gral. de Industria, Energía y Minas. BOJA 7-6-2005, BOJA 18.04.06

Resolución 14.06.2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas BOJA 28.06.19**

Resolución 20.06.2020, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas BOJA 15.06.20**

3.3.-SANEAMIENTO Y VERTIDO

Pliego de Prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.

Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86. BOE 28.02.87*

Criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

R.D. 817/2015, de 11.09.15, BOE 12.09.15 BOE 28.11.15*

R.D. 638/2016, de 9.12.16, BOE 29.12.16**

Reglamento de vertidos al Dominio Público Hidráulico y al Dominio Público-Terrestre

Decreto 109/2015, de 17.03.15, BOJA 12.05.15

Resolución 6.05.16, BOJA 25.05.16

Decreto-ley 2/2020, de 09.03.20, BOJA 12.03.20**

Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

3.4.-APARATOS A PRESIÓN

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias IT EP1 a EP7

Real Decreto 809/2021, de 21.09.21, de Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 11.10.21

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los recipientes a presión simples

R.D. 108/2016, de 18.03.16, BOE 22.03.16

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

R.D. 709/2015, de 24.07.15, BOE 2.09.15

3.5.- ENERGÍAS RENOVABLES

CTE HE-5 Generación mínima de energía eléctrica.

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía

Ley 2/2007, de 27.03.07. BOJA 10.04.07

Decreto-Ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**

D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11**
Decreto-Ley 2/2013, de 15.01.13, BOJA 17.01.2013**
Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.14, BOJA 30.04.14**
Ley 3/2014, de 1.10.14, BOJA 9.10.14**
Decreto-Ley 2/2018, de 26.06.18, BOJA 3.07.2018**
Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Aplicación del Real Decreto 661/2007

Instrucción de 20.06.07. BOJA 17.07.07.

3.6.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

R.D. 513/2017, de 22.05.17, del Mº de Economía, Industria y Competitividad. BOE 12.06.17, BOE 23.09.2017*

R.D. 298/2021, de 27.04.21, BOE 28.04.21**

4. PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

4.1 MERCADO "CE"

Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo.

Reglamento (UE) 2019/1020 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativo a la vigilancia del mercado y la conformidad de los productos y por el que se modifican la Directiva 2004/42/CE y los Reglamentos (CE) n.º 765/2008 y (UE) n.º 305/2011

Orden CTE/2276/2002, de 4 de septiembre, por la que se establece la entrada en vigor del mercado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.

Resolución de 30.09.05, BOE 21.10.05**

Resolución de 15.09.08, BOE 02.10.08**

Resolución de 15.12.11, BOE 27.11.05**

Actualización de disposiciones estatales:

[https://industria.gob.es/Calidad-](https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Productos-de-la-Construccion/Paginas/Reglamento-Europeo-Productos-Construccion.aspx)

[Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Productos-de-la-Construccion/Paginas/Reglamento-Europeo-Productos-Construccion.aspx](https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/productosindustriales/Productos-de-la-Construccion/Paginas/Reglamento-Europeo-Productos-Construccion.aspx)

4.2.-CEMENTOS Y CALES

Normalización de conglomerantes hidráulicos.

Orden de 24.06.64, del Mº de Industria y Energía. BOE 08.07.64

BOE 14.01.66** Instrucciones para la aplicación de la Orden 24.06.64

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Obligatoriedad de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

Real Decreto 1313/1988, de 28.10.88, Mº Industria y Energía. BOE 04.11.88

Orden PRE/3796/2006, de 11.12.03, BOE 14.12.06**

Instrucción para la recepción de cementos RC-16.

R.D. 256/2016, de 10.06.2016, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de la Presidencia BOE 27.10.17*

4.3.-ACEROS

Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos, piezas y artículos diversos contruidos o fabricados con acero u otros materiales férreos.

Real Decreto 2531/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía. BOE 03.01.86.

Orden 13.01.99, BOE 28.01.99**

Disposiciones aplicables en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5. OBRAS

5.1.-CONTROL DE CALIDAD

Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de las Entidades de Control de Calidad de la Edificación y a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.

R.D. 410/2010, de 31.03.10, Mº de la Vivienda, BOE 22.04.10

Regulación del control de calidad de la construcción y obra pública.

D.67/2011, de 05.04.11, BOJA 19.04.11

5.2.-HOMOLOGACIÓN, NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Documento de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales.

D. 3652/1963, de 26.12.63, de la Presidencia del Gobierno. BOE 11.01.64

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

R.D. 2200/1995, de 28.12.95, del Mº de Industria y Energía. BOE 06.02.96, BOE 6.03.96*

R.D. 85/1996, de 26.01.96, BOE 21.02.96**

R.D. 411/1997, de 21.03.97, BOE 26.04.97**

Sentencia 33/2005, de 17.02.05, BOE 22.03.05**

R.D.338/2010, de 19.03.10, BOE 7.04.10**

R.D. 1715/2010, de 17.12.10, BOE 8.01.11**

Sentencia TS 29.06.11, BOE 16.08.11

Sentencia TS 27.02.12, BOE 23.03.12

R.D. 239/2013, de 5.04.13, BOE 13.04.13**

R.D. 1072/2015, de 27.11.15, BOE 14.12.15**

R.D. 542/2020, de 26.05.20, BOE 20.06.20**

5.3.-PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación.

D. 462/ 1971, de 11.03.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 24.03.71

R.D 129/1985, de 23.01.85, BOE 07.02.85**

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencia en las obras de edificación.

Orden de 09.06.1971, del Mº de la Vivienda. BOE 17.06.71.

Orden 17.07.71, BOE 24.07.71 **

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Certificado Final de la Dirección de Obras de edificación.

Orden de 28.01.1972, del Mº de la Vivienda. BOE 10.02.72. BOE 25.02.72*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Modelo de libro incidencias correspondientes a obras en las que sea obligatorio un Estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 20.09.86, del Mº de Trabajo y Seguridad Social. BOE 13.10.86 BOE 31.10.86*

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

Estadísticas de Edificación y Vivienda.

Orden de 29.05.89, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. BOE 31.05.89

Disposición aplicable en todo lo que no se oponga a regulación posterior.

5.4.-CONTRATACIÓN

Contratos del Sector Público. Transposición Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Ley 9/2017, de 8.11.2017., BOE 9.11.2017

Orden HFP/1298/2017, de 26.01.17, BOE 29.12.2017**

RD 94/2018, de 2.03.18., BOE 6.03.2018**

Ley 8/2018, de 3.07.18., BOE 04.07.2018**

RDL 3/2019, de 8.02.2019. BOE 09.02.2019**

Resolución 06.03.2019. BOE 07.03.2019**

Sentencia 63/2019, de 08.05.2019. BOE 10.06.2019**

RDL 14/2019, de 31.10.19. BOE 05.11.2019**

Orden HAC/1272/2019 de 16.12.2019. BOE 31.12.2019**

RDL 3/2019 de 04.02.20. BOE 05.02.2020**

RDL 11/2020 de 31.03.20. BOE 01.04.2020** BOE 09.04.2020*

RDL 15/2020 de 21.04.20. BOE 22.04.2020**

RDL 17/2020 de 05.05.20. BOE 06.05.2020**

Ley 3/2020, de 18.09.20. BOE 19.05.2020**

Ley 11/2020, de 30.12.20. BOE 31.12.2020**

RDL 36/2020, de 30.12.20. BOE 31.12.2020**

Ley 11/2020, de 30.12.2020, en BOE núm. 94 BOE 20.04.21*

Sentencia 68/2021, de 18 de marzo de 2021. BOE 23.04.21**

Resolución de 31 de agosto de 2021. BOE 30.09.21**

Real Decreto-ley 24/2021, de 2 de noviembre. BOE 03.11.21**

Orden HFP/1499/2021, de 28 de diciembre. BOE 31.12.21**

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Real Decreto 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda.

BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*, BOE 08.02.02*

Orden HAC/0914/2003, de 9.04.03, BOE 16.04.03**

Orden ECO/0204/2004, de 23.01.04, BOE 07.02.04**

Orden EHA/1077/2005, de 31.03.05, BOE 26.04.05**

Orden EHA/1307/2005, de 29.04.05, BOE 13.05.05**

RD 817/2009, de 8.05.09, BOE 15.05.09**

Orden HAP/1046/2012, de 15.06.2012, BOE 29.06.2012**

RD 773/2015, de 28.08.2015, de 05.09.2015**

RD 256/2018, de 04.05.2018, de 05.05.2018**

Contratación Administrativa. Contratos obra menor.

Resolución 6.03.2019, de Oficina Independiente de Regulación y Supervisión de la Contratación, Instrucción 1/2019, de 28.02.2019, BOE 07.03.2019.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
12 abril 2022
PAG: 089/314
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción

Ley 32/2006, de 18.10.06, de Jefatura del Estado. BOE 19.10.06.
R.D. 1109/2007, de 24.08.07 BOE 25.08.07**.
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**

Procedimiento de habilitación del Libro de Subcontratación, regulado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la Construcción.

Orden 22.11.07 Cº Empleo. BOJA 20.12.07.

6. PROTECCIÓN

6.1.-ACCESIBILIDAD.

Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.

R.D. Legislativo 1/2013, de 29.11.13, BOE 03.12.2013
R.D. 1056/2014, de 12.12.14, BOE 23.12.14**
Ley 12/2015, de 24.06.15, BOE 25.06.15**
Ley 9/2017, de 8.11.2017, BOE 09.11.17**

Reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

D. 293/2009, de 07.07.09, de la Consejería de la Presidencia. BOJA 21.07.09
Orden 9.01.12, BOJA 19.01.12**
Ley 4/2017, de 25.09.2017, BOJA 4.10.17**

Derechos y atención a las personas con discapacidad en Andalucía

Ley 4/2017, de 25.09.17, BOJA 4.10.17

En vigor desde 02.01.22:

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

Orden TMA/851/2021, de 23.07.21, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. BOE 06.08.21

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden VIV/561/2010, Mº de Vivienda, BOE 11.03.10.

Derogada por Orden TMA/851/2021, de 23.07.21. BOE 06.08.21**

Aplicación voluntaria hasta 02.10.21

6.2.-MEDIO AMBIENTE

Ley de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ley 34/2007, de 15.11.07. BOE 16.11.07, BOE 04.07.14**
Ley 51/2007, de 26.12.07, BOE 27.12.07**
R.D. Legislativo 1/2008, de 11.01.08, BOE 26.01.08**
R.D. 100/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**
R.D. 102/2011, de 28.01.11, BOE 29.01.11**
R.D. Legislativo 1/2011, de 1.07.11, BOE 2.07.11**
R.D. Decreto-Ley 8/2011, de 1.07.11, BOE 7.07.11**
R.D. 455/2012, de 5.03.12, BOE 6.03.12
Ley 11/2014, de 3.07.14, BOE 4.07.14
Ley 33/2015, de 21.09.15 BOE 22.09.15**
R.D. 115/2017, de 17.02.17, BOE 18.02.17**
RD 1042/2017, de 22.12.17, BOE 15.03.18**

Ley de Evaluación de Impacto Ambiental

Ley 21/2013, de 9.12.13, BOE 11.12.13
Ley 9/2018, de 5.12.18, BOE 06.12.18**
R.D. Ley 23/2020, de 23.06.20. BOE 24.06.20**

R.D. Ley 36/2020, de 30.12.20. BOE 31.12.20**

Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.

Ley 7/2007, de 9 de julio, de la Consejería de Presidencia. BOJA 20.07.07.

Ley 1/2008, de 27.11.08, BOJA 11.12.08**

Ley 9/2010, de 30.07.10, BOJA 22.09.10**

Decreto 356/2010, de 3.08.10, BOJA 11.08.10**

Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.2014, BOJA 30.04.2014**

Decreto-Ley 3/2015, de 03.03.2015, BOJA 11.03.2015**, BOJA 20.03.15*

Ley 3/2015, de 29.12.2015, BOJA 12.01.2016**

Ley 8/2018, de 8.10.2018, BOJA 15.10.2018**

Decreto-Ley 2/2020, de 09.03.2020, BOJA 12.03.2020**

Decreto-Ley 3/2021, de 16.02.2021. BOJA 22.02.2021

Ley 7/2021, de 01.12.2021, BOJA 03.12.2021**

Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Reglamento de Calificación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

D. 297/1995, de 19.12.95, de la Cº de la Presidencia. BOJA 11.01.96

Reglamento de la Calidad del Aire.

D.239/2011, de 12.07.11, BOJA 4.08.11

Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Regulación Autorizaciones Ambientales Unificadas y modificación de Ley GICA

D. 356/2010, de 3 de agosto, de la Cº de M. Ambiente. BOJA 11.08.10

D. 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12**

D 239/2011, de 12.07.2011, BOJA 04.08.2011**

D 73/2012, de 20.03.2012, BOJA 26.04.12**

D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15**

Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Regulación de la autorización ambiental integrada y se modifica

el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada.

Decreto 5/2012, de 17.01.12, BOJA 27.01.12

D 109/2015, de 17.03.2015, BOJA 12.05.15**

Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Reglamento de Protección Contra la Contaminación Acústica de Andalucía

Decreto 6/2012, de 17.01.12, BOJA de 06.02.2012

BOJA, 3.04.2013*

Decreto – Ley 14/2020, de 26.05.2020. BOJA 27.05.2020**

Decreto – Ley 15/2020, de 09.06.2020. BOJA 09.06.2020**

BOJA 10.06.2020*

Aguas residuales urbanas

RD-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas

Resolución 30.01.96, BOE 3.02.96

R.D. 509/96, de 15.03.96 BOE 29.03.96**

RESIDUOS

De residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28.07.11, BOE 29.07.11

R. Decreto-Ley 17/2012, de 4.05.12, BOE 5.05.12**

Ley 11/2012, de 19.12.12, BOE 20.12.12**

Ley 5/2013, de 11.06.13, BOE 12.06.13**

R.D. 110/2015, de 20.02.15, BOE 21.02.2015**

R.D. 180/2015, de 13.03.15, BOE 07.04.15**

Resolución 16.11.2015, BOE 12.12.15**

Orden AAA/699/2016, de 9.05.16, BOE 12.05.16**

Conformidad con:

Orden APM7397/2018, de 9.04.18, BOE 19.04.18**
Orden TEC/852/2019, de 25.7.19, BOE 07.08.19**
R. D. 553/2020, de 02.06.20, BOE 19.06.20**
R. D. 646/2020, de 07.07.20, BOE 08.07.20**
R. D. 265/2021, de 13.04.21, BOE 12.03.21**

Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

D.73/2012, de 22.03.2012, BOJA 26.04.12
Resolución TS Sentencias 2632/16, 2631/16, 2634/16, 2637/16, 2633/16**
Resolución TSJ Sentencias 636/15, 554/15, 425/15, 316/15, 315/15, 246/15, 199/15**
Resolución TSJ Sentencia 1510/18**

Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Mº de Presidencia. BOE 13.02.08.
Conformidad con Orden APM/1007/17, de 10.10.17, BOE 21.10.17**

1 EMISIONES RADIOELÉCTRICAS

Condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

RD 1066/2001, de 28.09.01, del Mº de Presidencia. BOE 23.09.01. BOE 26.10.01*, BOE 16.04.02*, BOE 18.04.02*
Orden 11.01.02, BOE 12.01.02**
R.D. 424/2005, de 15.04.05, BOE 29.04.05**
R.D. 123/2017, de 24.02.17, BOE 08.03.17**

2 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética

Ley 2/2007, de 27 de marzo, de la Cº de Presidencia. BOJA 10.04.07
Decreto-Ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
D. 169/2011, de 31.05.11, BOJA 9.06.11**
Decreto-Ley 2/2013, de 15.01.13, BOJA 17.01.2013**
Decreto-Ley 5/2014, de 22.04.14, BOJA 30.04.14**
Ley 3/2014, de 1.10.14, BOJA 9.10.14**
Decreto-Ley 2/2018, de 26.06.18, BOJA 3.07.2018**
Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Registro Electrónico de Certificados Energéticos Andaluces

Orden de 9.12.2014. BOJA 16.12.2014
Resolución 12/2015, de 12.06.15, BOJA 18.06.2015**
Resolución de 5.02.16, BOJA 17.02.2016**
Orden 17.07.16, BOJA 26.07.2017**
Resolución 29.06.18, BOJA 4.07.18**
El D 169/2011, de 31 de mayo, BOJA 9.06.2011 derogado salvo el artículo 30 relativo al registro de certificados energéticos.

6.3.-PATRIMONIO HISTÓRICO

Patrimonio Histórico Español.

Ley 16/1985, de 25.06.85, de Jefatura del Estado. BOE 29.05.85, BOE 11.12.1985*
R.D. 111/1986, de 10.01.86, BOE 28.01.96**
R.D. 620/1987, de 10.04.87, BOE 13.05.87**
Ley 33/1987, de 23.12.87, BOE 24.12.87**
Ley 37/1998, de 28.12.98, BOE 29.12.98**
R.D. 582/1998, de 19.05.98, BOE 31.05.98**
Sentencia 17/1991, de 31.01.91, BOE 25/02/91**
Orden 2 de Abril de 1991, BOE 11.04.91**
R.D. 1680/1991, BOE 28.11.91**

Ley 21/1993, de 29.12.93, BOE 30.12.93**
Ley 30/1994, de 24.11.94, BOE 25.11.94**
Ley 42/1994, de 30.12.94, BOE 31.12.94**
R.D. 1247/1995, de 14.07.95, BOE 9.08.95**
Ley 43/1995, de 27.12.95, BOE 28.12.95**
R.D. 2598/1998, de 4.12.98, BOE 19.12.98**
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Resolución de 20 de Noviembre de 2001, BOE 30.11.01**
Ley 24/2001, de 27.12.01, BOE 31.12.01**
R.D. 1164/2002, de 08.11.02, BOE 15.11.02**
Ley 46/2003, de 25.11.03, BOE 26.11.03**
Ley 62/2003, de 30.12.03, BOE 31.12.03**
R.D. 760/2005, de 24.06.05, BOE 25.06.05**
R.D. 1401/2007, de 29.10.07, BOE 7.11.07**
R.D. 1708/2011, de 18.11.11, BOE 25.11.11**
R.D. Ley 20/2011, de 30.12.11, BOE 31.12.11**
Ley 17/2012, de 27.12.12, BOE 28.12.12**
Ley 22/2013, de 23.12.13, BOE 26.12.13**
Ley 36/2014, de 26.12.14, BOE 30.12.14**
Ley 10/2015, de 26.05.15, BOE 27.05.15**
Ley 48/2015, de 29.10.15, BOE 30.10.15**
Ley 3/2017, de 27.06.17, BOE 28.06.17**
Ley 6/2018, de 03.07.2018, BOE 01.07.18**
Ley 2/2019, de 01.03.2019, BOE 02.03.19**
Ley 6/2021, de 28.04.21, BOE 29.04.21**
R.D. Ley 15/2021, de 13.07.21, BOE 14.07.21**
Ley 14/2021, de 12.10.21, BOE 13.10.21**

Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico de Andalucía.

D. 19/1995, de 07.02.95, de la Cº de Cultura. BOJA 17.03.95
D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cº de Cultura. BOJA 15.07.2003**
Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Reglamento de Actividades Arqueológicas.

D. 168/2003 de 07.02.1995, de la Cº de Cultura. BOJA 15.07.2003
D. 379/2009, de 1.12.09, BOJA 16.12.09**
D. 379/2011, de 30.12.11., BOJA 30.01.12**
Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

Patrimonio Histórico de Andalucía.

Ley 14/2007, de 26.11.07, de Presidencia. BOJA 19.12.07
Decreto-ley 1/2009, de 24.02.09, BOJA 27.02.09**
Decreto-ley 3/2009, de 22.12.09, BOJA 24.12.09**
Ley 7/2011, 03.11.11, BOJA 11.11.11**
Decreto Ley 5/2012, 27.11.12, BOJA 28.11.12**
Ley 2/2017, 28.03.17, BOJA 03.04.2017**
Decreto Ley 2/2020, 09.03.20, BOJA 12.03.2019**
Decreto-ley 26/2021, de 14.12.21, BOJA 17.12.21**

6.4.-SEGURIDAD Y SALUD

Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Derogados Títulos I y III
Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*
Resolución de 20.03.78, BOE 21.04.78**
Resolución 12.05.78, BOE 21.06.78**
Resolución 28.06.78, BOE 09.09.78**
Resolución 31.01.80, BOE 12.02.80**
Resolución 23.02.81, BOE 17.03.81**
Resolución 31.10.86, BOE 13.12.86**
R.D. 1316/1989, de 27.10.89, BOE 2.11.89**
Ley 31/1995, de 8.11.95, BOE 10.11.85**
R.D. 486/1997, de 14.04.97, BOE 23.04.97**
R.D. 664/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**

R.D. 665/1997, de 12.05.97, BOE 24.05.97**
R.D. 773/1997, de 30.05.97, BOE 12.06.97**
R.D. 1215/1997, de 18.07.97, BOE 7.08.97**
R.D. 614/2001, de 8.06.01, BOE 21.06.01**
R.D. 349/2003, de 21.03.03, BOE 5.04.03**

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE 10.11.95
Ley 50/1998, de 30.12.98, BOE 31.12.98**
Ley 13/1999, de 05.11.99, BOE 06.11.99**
R.D.L. 5/2000, de 04.08.00, BOE 08.08.00**
Ley 54/2003, de 12.12.03, BOE 13.12.03**
Ley 30/2005, de 29.12.05, BOE 30.12.05**
Ley 31/2006, de 18.10.06, BOE 19.10.06**
Ley Orgánica 3/2007, de 22.03.07, BOE 23.03.07**
Ley 25/2009, de 22.12.09, BOE 23.12.09**
Ley 32/2010, de 05.08.10, BOE 6.08.10**
Ley 14/2013, de 27.09.13, BOE 28.09.13 **
Ley 35/2014, de 26.12.14, BOE 29.12.14**
Recurso 7473/2013 y Sentencia 198/2015, de 24.09.15**

Reglamento de los servicios de prevención

R.D. 39/1997 de 17.01.97 BOE 31.01.97
R.D. 780/1998, de 30.04.98, BOE 1.05.98**
R.D. 688/2005, de 10.06.05, BOE 11.06.05**
R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**
R.D. 298/2009, de 6.03.09, BOE 7.03.09**
R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**
Orden TIN/2504/2010, de 20.09.10, BOE 28.09.10**
R.D.598/2015, de 03.07.15, BOE 04.07.15**
R.D. 899/2015, de 9.10.2015, BOE 10.10.15**

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

R.D. 485/97 de 14.04.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales.
BOE 23.4.97 RD 598/2015, de 3.07.15, BOE 04.07.2015**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

R.D. 486/97, de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97.
R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**
Orden TAS/2947/2007, de 8.10.97, BOE 11.10.97**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

R.D. 487/1997 de 14.04.97 del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97

Disposiciones mínimas de seg. y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

R.D. 773/1997 de 30.05.97, del M. de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 12.06.97, BOE 18.07.97*
R.D. 1076/2021 de 07.12.21, BOE 08.12.21**

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo

R.D. 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97.
R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

R.D. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97.
R.D. 2177/2004, de 12.11.04, BOE 13.11.04**
R.D. 604/2006, de 19.05.06, BOE 29.05.06**
R.D. 1109/2007, de 24.08.07, BOE 25.08.07**
R.D. 337/2010, de 19.03.10, BOE 23.03.10**

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

R.D. 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01.
BOE 30.5.01*, BOE 22.6.01*
R.D. 598/2015 de 03.07.15, BOE 4.07.15**

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

R.D. 1311/2005, de 04.01.2005, Mº de Trabajo y AA.SS. BOE 05.11.2005
R.D. 330/2009, de 13.03.09, BOE 26.03.09

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

R.D. 286/2006, de 10.03.2006, Mº de la Presidencia. BOE 60 de 11.03.2006.
BOE 62 de 14.03.2006*. BOE 71 de 24.03.2006*.

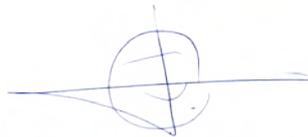
Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

R.D. 396/2006, de 31.03.2006, BOE 60 de 11.04.2006.
Completada en Andalucía por:
Orden 12.11.07 BOJA 28.11.07**
Orden 14.09.11, BOJA 10.10.11**

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

R.D. 299/2016, de 22.07.2016, Mº de la Presidencia. BOE 182 de 29.07.2016.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto





4. ANEXO II. DOCUMENTACIÓN ADMINISTRATIVA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 094/314



4.1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

EXPEDIENTE: 2020/168309

PROYECTO: Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía.

LOCALIDAD: Arcos de la Frontera **PROVINCIA:** Cádiz

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Los técnicos autores declaran que el proyecto constituye una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, y que comprenda todos y cada uno de los elementos precisos para lograr el fin propuesto (art. 125 Y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas).

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 095/314



4.2. VERIFICACIÓN DE REPLANTEO PREVIO

EXPEDIENTE: 2020/168309

PROYECTO: Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía.

LOCALIDAD: Arcos de la Frontera **PROVINCIA:** Cádiz

VERIFICACIÓN DE REPLANTEO FÍSICO PREVIO DEL PROYECTO

Los técnicos que suscriben, habiendo procedido al replanteo previo del proyecto de la referencia, verifican como técnicos redactores del mismo, la realidad y la disponibilidad física de los terrenos, así como la adaptación geométrica a ellos de las obras que se proyectan.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022
PAG: 096/314



4.3. PROPUESTA DE REVISIÓN DE PRECIOS

EXPEDIENTE: 2020/168309

PROYECTO: Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía.

LOCALIDAD: Arcos de la Frontera PROVINCIA: Cádiz

REVISION DE PRECIOS (art. 103 de la LCSP y art. 104 del Reglamento)

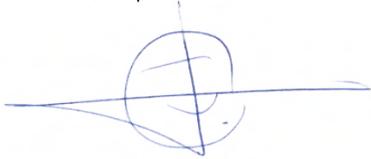
Artículo 103. Procedencia y límites.

5. S lvo en los contratos de suministro de energía, cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

Dado que el plazo total previsto de ejecución de la obra es de 6 meses inferior a 2 años.

Se propone la no inclusión de cláusula de revisión de precios al no cumplirse las prescripciones señaladas en el artículo 103 de la LCSP.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 097/314



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 098/314



4.4. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

EXPEDIENTE: 2020/168309

PROYECTO: Actuaciones en la Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía.

LOCALIDAD: Arcos de la Frontera **PROVINCIA:** Cádiz

En aplicación de los artículos 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP) y 25, 26 y 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (art. 26 modificado por RD 773/2015, de 28 de agosto), se realiza la siguiente propuesta de clasificación del contratista y categoría del contrato:

Valor estimado del contrato igual o superior a 500.000 euros

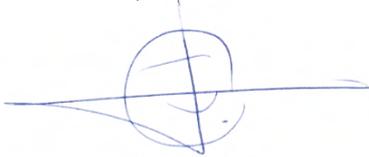
Plazo de duración del contrato igual o inferior a un año: 6 meses

Valor estimado contrato: 742.694,38 euros

Propuesta de Clasificación del contratista y Categoría del contrato:

Grupo	Subgrupo	Categoría
C	6	3

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 100/314



4.5. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

CAPITULOS	IMPORTE	MESES					
		1	2	3	4	5	6
01. Demoliciones y trabajos previos	29.849,54	14.924,77	14.924,77				
02. Acondicionamiento del terreno	18.004,60	6.001,53	6.001,53	6.001,53			
03. Cimentaciones, estructuras y albanilería	91.115,19	30.371,73	30.371,73	30.371,73			
04. Alcantarillado	15.686,76	7.843,38	7.843,38		7.843,38		
05. Abastecimiento y fuentes	24.972,81		12.486,41			12.486,41	
06. Electricidad y alumbrado	137.481,38		34.370,35		34.370,35	34.370,35	
07. Pavimentos y revestimientos	163.720,82		40.930,21		40.930,21	40.930,21	
08. Cerrajería	13.919,74		6.959,87		6.959,87		
09. Mobiliario	90.381,97				45.190,99	45.190,99	
10. Pinturas	2.811,62					2.811,62	
11. Jardinería	19.757,33				19.757,33		
12. Gestión de residuos	7.742,02	1.290,34	1.290,34	1.290,34	1.290,34	1.290,34	
13. Seguridad y salud	8.669,14	1.444,86	1.444,86	1.444,86	1.444,86	1.444,86	
TOTAL PARCIAL		23.661,50	61.876,61	114.409,01	127.853,75	157.787,31	138.524,75
TOTAL A ORIGEN		23.661,50	85.538,10	199.947,11	327.800,86	485.588,17	624.112,92
19% GG+ BI	4.495,68		16.252,24		62.282,16	92.261,75	118.581,46
PC SIN IVA	28.157,18		101.790,34		390.083,02	577.849,92	742.694,38
21% IVA	5.913,01		21.375,97		81.917,43	121.348,48	155.965,82
PRESUPUESTO CONTRATA A ORIGEN		34.070,19	123.166,31	287.903,84	472.000,45	689.198,40	898.660,20
PERSONAL							
JEFE DE OBRA		1	1	1	1	1	1
ENCARGADO		1	1	1	1	1	1
OFICIAL T1/2*		1	1	3	4	4	4
AYUDANTE		0	0	1	1	1	1
PEÓN ESPECIAL		1	2	3	4	6	6
EQUIPOS							
RETROEXCAVADORA		1	1	1	1	1	1
COMPRESOR		1	1	1	1	1	1
MARTILLOS		1	1	1	1	1	1
COMPACTADOR VIBRANTE		1	1	1	1	1	1
CAMIONES VOLQUETE		1	1	1	1	1	1
SILOS CEMENTO		1	1	1	1	1	1
HORMIGONERAS		1	1	1	1	1	1
CAMIONES HORMIGONERAS O MORTERO		1	1	1	1	1	1
EQUIPO DE SOLDADURA Y OXICORTE		1	1	1	1	1	1
GRÚA MÓVIL S/ CAMIÓN O AUTOGRÚA		1	1	1	1	1	1
CAMIONES CISTERNA		1	1	1	1	1	1
TRASPALLETAS HIDRÁULICAS		1	1	1	1	1	1
PLATAFORMA ELEVADORA		1	1	1	1	1	1
CAMIÓN TRANSPORTE		1	1	1	1	1	1



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:101/314

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 102/314



4.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO

Resumen de Presupuesto

Actuaciones plaza Cabildo, calle Corredera y paseo Andalucía		Arcos de la Frontera	
Capítulo	Resumen	Importe	%
01	Demoliciones y trabajos previos.....	29.849,54	4,85
02	Acondicionamiento del terreno.....	18.004,60	2,93
03	Cimentaciones, estructuras y albañilería.....	91.115,19	14,80
04	Alcantarillado.....	15.686,76	2,55
05	Abastecimiento y fuentes.....	24.972,81	4,06
06	Electricidad y alumbrado.....	137.481,38	22,34
07	Pavimentos y revestimientos.....	163.720,82	26,60
08	Cerrajería.....	13.919,74	2,26
09	Mobiliario.....	90.381,97	14,69
10	Pinturas.....	2.811,62	0,46
11	Jardinería.....	19.757,33	3,21
12	Gestión de residuos.....	7.742,02	1,26
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL SIN SEGURIDAD Y SALUD		615.443,78	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL SEGURIDAD Y SALUD		8.669,14	
SUMA DE EJECUCIÓN MATERIAL		624.112,92	
13,00 % Gastos generales.....		81.134,68	
6,00 % Beneficio industrial.....		37.446,78	
TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA		742.694,38	
21,00 % I.V.A.....		155.965,82	
TOTAL PRESUPUESTO LICITACION		898.660,20	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		898.660,20	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTAS NOVENTA Y OCHO MIL SEISCIENTAS SESENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:103/314



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 104/314



4.7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los técnicos que suscriben el presente proyecto CERTIFICAN que, en dicho proyecto, según el artículo 100 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), el presupuesto base de licitación es ADECUADO a los precios de mercado, por lo que se ha utilizado el BCCA como base de precios de referencia.

Por tanto, los precios utilizados en proyecto de materiales, maquinaria y unidades de obra son ADECUADOS a mercado, y en ellos se ha tenido en cuenta cualquier factor que pueda afectar a la ejecución o suministro de cada concepto, en función de las características propias y particulares del proyecto.

Por otra parte, según el mencionado artículo de la LCSP, se establece que "en los contratos en los que el coste de los salarios de las personas empleadas para su ejecución forme parte del precio total del contrato, el presupuesto base de licitación indicará de forma desglosada y con desagregación de género y categoría profesional los costes salariales estimados a partir del convenio laboral de referencia". Por lo tanto, en el PROYECTO se ha justificado el cálculo de los costes laborales en base al convenio colectivo, siguiendo los criterios establecidos en el BCCA.

COSTES INDIRECTOS

Los técnicos que suscriben el presente proyecto CERTIFICAN que, en dicho proyecto, los costes indirectos son los expresados en la tabla adjunta correspondiente.

COSTES DE INFRAESTRUCTURAS

Los técnicos que suscriben el presente proyecto CERTIFICAN que, en dicho proyecto, los costes de infraestructuras no alcanzan el 30% de la inversión, tal como queda justificado en el resumen económico por capítulos.

Y para que así conste, se firma la presente DECLARACIÓN.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



CÁLCULO DESGLOSADO DE COSTES INDIRECTOS

EXPEDIENTE:
 TÍTULO: ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA Y PASEO DE ANDALUCÍA
 LOCALIDAD: ARCOS DE LA FRONTERA (CÁDIZ)

DATOS

Costes Directos de ejecución de obra:	€	569.855,35
Costes Directos de ejecución de seguridad:	€	8.026,98
Total Costes Directos de Ejecución	€	577.882,33
Plazo de Ejecución	mes	6
Superficie	m2	1.545,75

COSTES INDIRECTOS **46.230,59** **8,00**

Código	Concepto	ud	Cantidad	Precio	Importe	%
C121	MANO DE OBRA INDIRECTA				22.195,74	3,84
	Encargado	mes	6	2.805,53	16.833,18	2,91
	Guardas	mes	2	2.681,28	5.362,56	0,93
	Otros					
C122	MEDIOS AUXILIARES				11.525,07	1,99
	<i>C1221 Personal auxiliar</i>				<i>6.071,71</i>	<i>1,05</i>
	Personal tpte. interno materiales y residuos	m2	1.545,75	1,33	2.052,76	0,36
	Personal limpieza, regado y vertido	m2	1.545,75	2,05	3.165,70	0,55
	Recogida y tpte. útiles y herramientas	m2	1.545,75	0,55	853,25	0,15
	<i>C1222 Materiales auxiliares</i>				<i>541,01</i>	<i>0,09</i>
	Pasta fijación reglas	m2	1.545,75	0,10	154,58	0,03
	Materiales para replanteos	m2	1.545,75	0,10	154,58	0,03
	Materiales varios	m2	1.545,75	0,15	231,86	0,04
	<i>C1223 Maquinaria utiles y herramientas</i>				<i>4.912,35</i>	<i>0,85</i>
	Hormigoneras	mes	4	401,51	1.606,04	0,28
	Cortadoras y dobladoras	mes	2	200,15	400,30	0,07
	Andamios interiores	m2	1.545,75	0,56	865,62	0,15
	Herramientas	m2	1.545,75	1,32	2.040,39	0,35
	Otras máquinas o medios aux. necesarios					
C123	INSTALACIONES ACCESORIAS Y COMPLEMENTARIAS				3.837,26	0,66
	Oficinas	mes	6	127,58	765,48	0,13
	Almacenes	m2	5	121,95	609,75	0,11
	Acometidas y tendidos provisionales	u	1	1.662,46	1.662,46	0,29
	Viales, localizaciones y replanteos	u	1	799,57	799,57	0,14
	Otros					
C124	PERSONAL				7.708,92	1,33
	Técnicos adscritos a la obra (jefes de obra)	mes	2,4	3.212,05	7.708,92	1,33
	Otros					
C125	VARIOS				963,60	0,17
	Gastos de oficina de obra	mes	6	160,60	963,60	0,17
	Retirada de residuos (incluido en costes directos)					
	Otros					
C126	SEGURIDAD Y SALUD (incluido en costes directos)				0,00	0,00

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Infraestructuras y Ordenación del Territorio
 12 abril 2022
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:106/314





5. ANEXO III. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 108/314





5.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 110/314



21AT057

INFORME GEOTÉCNICO
Actuaciones Municipales en Pza. del Cabildo y
Paseo Andalucía.
Arcos de la Frontera
(CADIZ)

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 11/314



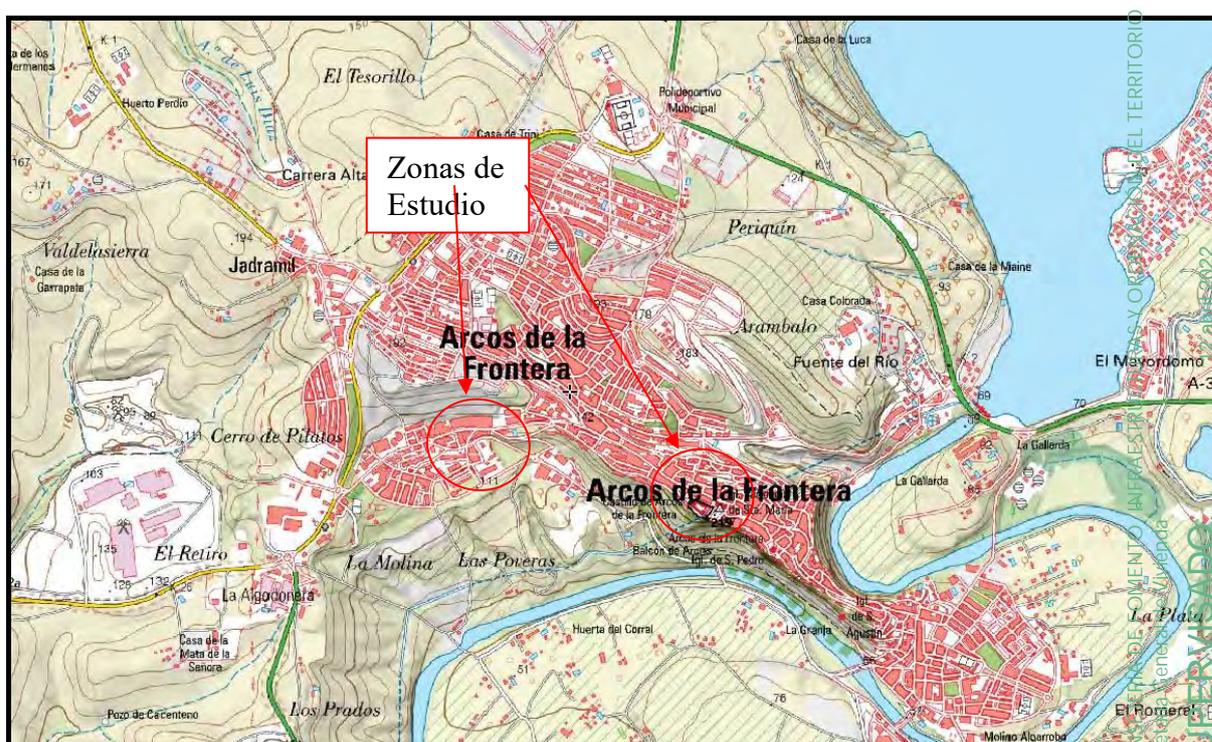
CLIENTE: ESTUDIO SUAREZ CORCHETE

FECHA: 18/06/2021

1.- INTRODUCCIÓN:

Se realiza el presente informe geotécnico a petición de ESTUDIO SUAREZ CORCHETE, para el estudio de dos actuaciones para el Excmo. Ayuntamiento de Arcos de la Frontera, en las que se proyecta construir sendas estructuras en Plaza del Cabildo y en Paseo Andalucía respectivamente, de la mencionada ciudad arcense, en la provincia de Cádiz.

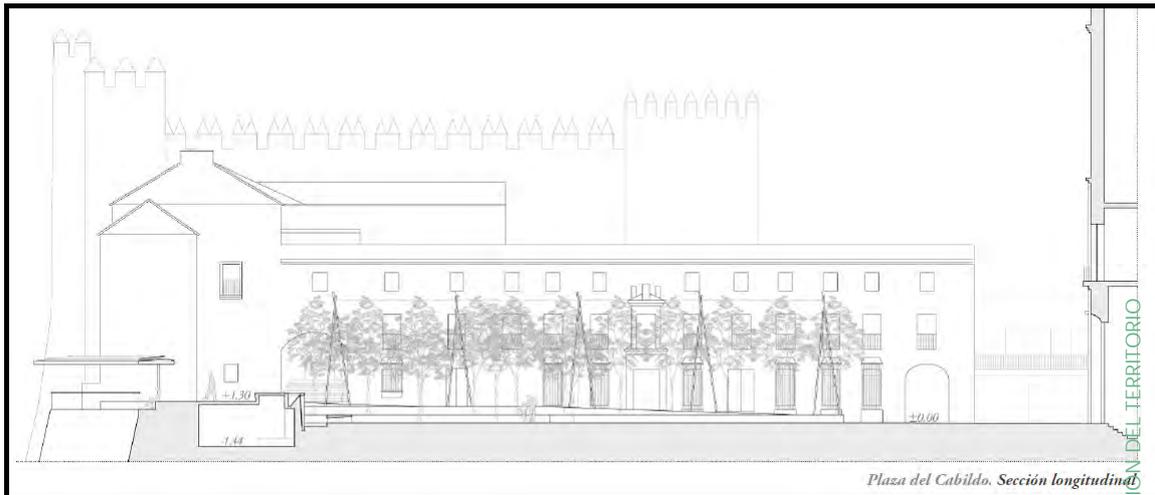
Las parcelas se sitúan dentro del casco urbano consolidado de la ciudad de Arcos de la Frontera como se detalla en figura adjunta:



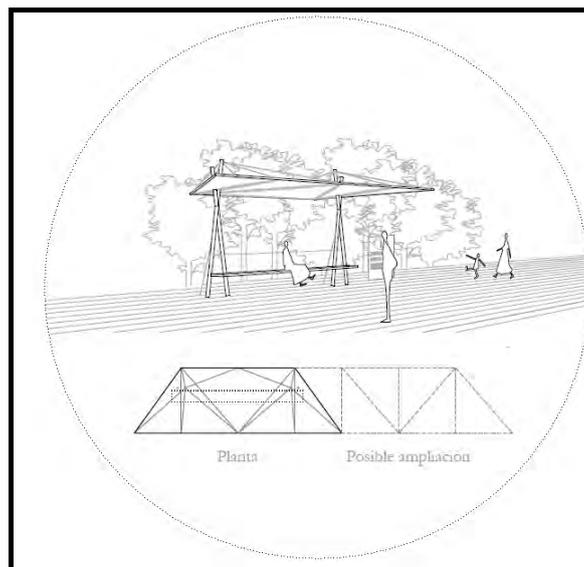
Ambas actuaciones que se incluyen en el presente documento se emplazan y detallan a continuación:

- Plaza del Cabildo, Arcos de la Frontera. Se proyecta la construcción de un recinto oculto que contendrá un almacén de mobiliario y aparataje para

actividades, además de los cuartos de bombeo y depuración de la fuente de la plaza y la centralización de la gestión energética de la Plaza. Además se proyecta construir un mirador. El recinto oculto bajo la solería encuentra su cota de solería en la cota -1.44



- Paseo de Andalucía donde se proyecta la construcción de una marquesina modular ampliable, según la figura siguiente.



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 113/314

Ambas actuaciones están englobadas dentro del proyecto promovido por la Junta de Andalucía y con denominación "Actuaciones en la Plaza del Cabildo, calle Corredera y Paseo de Andalucía"

Se pretende con el presente estudio, conocer todos los aspectos que desde el punto de vista geotécnico afecten al proyecto, y más concretamente:

- Condiciones geológicas generales de la zona.
- Características geotécnicas del subsuelo, con obtención de los distintos parámetros geotécnicos de los materiales.
- Características químicas del terreno y el agua (en el caso de encontrarse) ante agresividad a los hormigones, según la EHE.
- Condiciones de cimentación: tipo de cimiento, cota de apoyo, cargas admisibles.
- Otras recomendaciones.



2.- TRABAJOS REALIZADOS:

2.1. Justificación del Código Técnico de la Edificación

Una vez que se ha estudiado el tipo de terreno reconocido y para el tipo de construcción prevista, en este apartado se analiza si la investigación geotécnica llevada a cabo cumple con los requisitos que establece el apartado 3 "Estudio Geotécnico" del Documento Básico SE-C Cimientos.

Para elaborar tanto la campaña de campo como de laboratorio destinado a la redacción del correspondiente estudio geotécnico, se debe conocer tanto la tipología de construcción como la naturaleza del terreno de apoyo.

En los apartados anteriores se relacionan tanto la superficie ocupada por la construcción como la tipología de la edificación proyectada. En la siguiente tabla tomada del CTE se presentan las tipologías de construcción que establece el CTE:

Tipo	Descripción ⁽¹⁾
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

⁽¹⁾ En el cómputo de plantas se incluyen los sótanos.

Las construcciones previstas de una sola planta y superficies menores de 300 m². Por lo tanto, les podemos asignar un tipo de construcción C-0 (construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m²).

Según lo descrito en los apartados anteriores en los que se describe la litología, el CTE establece:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 PAG: 115/314
 ITI-EP-1846/18(20/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

Tabla 3.7. Grupos de Terrenos

Grupos	Descripción
T-1	Terrenos favorables: Aquellos cuyas características geológicas y comportamiento geotécnico resultan suficientemente conocido y poco variable y en los que la práctica habitual en la zona es cimentación directa mediante elementos aislados
T-2	Terrenos intermedios: Aquellos en los que existe experiencia de que las circunstancias geológicas dan lugar a alguna variabilidad en el comportamiento geotécnico. En la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación. Terreno con rellenos antrópicos de espesor inferior a 3.0 m
T-3	Terrenos desfavorables: De forma general se integran en este grupo todos aquellos terrenos que no se puedan encuadrar en alguno de los grupos anteriores, bien porque sus circunstancias geológicas no lo permitan por ser una zona compleja, bien porque no haya experiencia fiable de su comportamiento geotécnico. De forma especial se considerarán en este grupo los siguiente terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15º j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Según se desprende de la información obtenida en los sondeos, en la zona de estudio existen materiales arenosos con diferentes proporciones de limo/arcilla. Por todo ello, vamos a considerar un terreno de tipo T-1, terrenos favorables.

Por tanto en base a la geología de la zona, podemos considerar los efectos del planteamiento de la campaña de campo y laboratorio el terreno de tipo T-1.

Con todos los datos de los que disponemos, podemos establecer la campaña de trabajos de campo. El CTE en su apartado 3.2 Reconocimiento del Terreno expone la tabla 3.3 de distancias máximas:



Tabla 3.3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas

Tipo de construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Para construcciones de tipo C-0 y terrenos T-1, la distancia máxima entre reconocimientos es de 35 metros, cumpliéndose dicho criterio, como se muestra en el plano que se acompaña en el Anejo 2.

En cuanto a la profundidad de reconocimiento de los sondeos, siendo estas orientativas, el CTE establece 6.0 metros. Los sondeos realizados en las zonas de actuación han alcanzado profundidades de 12.00 m. (Plaza del Cabildo) y 10.00 m. (Paseo de Andalucía), ejecutando un sondeo en cada una de las mismas, y 2 ensayos de penetración DPSH, también uno en cada zona, si bien, el ensayo proyectado para la zona del Paseo de Andalucía aún no se ha ejecutado.

Según la tabla nº 3.4 "Número mínimo de sondeos" del CTE, para construcciones de tipo C-0 y Terrenos tipo T-1 no sería obligatorio realizar un sondeo, aunque dado que se han realizado dos sondeos a 12.00 y 10.00 m. se cumpliría con el criterio del CTE, incluso para terrenos tipo T-2 o construcciones tipo C-1.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 117/314



Tabla 3.4. Número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Por todo ello, podemos concluir que la campaña de investigación geotécnica realizada cumple con los requisitos que establece el CTE en su apartado 3 “Estudio Geotécnico”, dentro del Documento Básico SE-C Cimientos.

Para el estudio de las características litológicas y propiedades del subsuelo se han realizado los trabajos de investigación que se detallan a continuación:

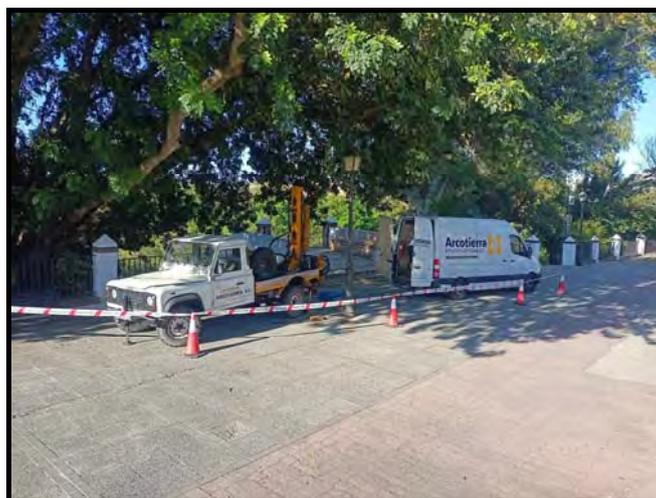
2.2.- Trabajos de campo:

2.2.1. Sondeos a rotación

Se han realizado dos sondeos a rotación con extracción continua de testigo hasta una profundidad de:

Sondeo	Profundidad (m)
SR-1 Plaza del Cabildo	12.00
SR-1 Paseo Andalucía	10.00

La ejecución de los sondeos ha sido realizada mediante Sonda TECOINSA TP-30, utilizando como herramienta de corte coronas de Widia, y procediéndose a la extracción de testigo continuo, ensayos S.P.T. y toma de muestra inalterada, que nos permiten conocer el corte estratigráfico del terreno, así como sus características físicas y mecánicas. En las siguientes fotografías se muestra el equipo empleado:



Durante la perforación de los sondeos se han realizado un total de 9 ensayos estándar de penetración SPT y 3 ensayos de hincas de muestra inalterada, cuyos valores, resultados de N_{30} y N_{MI} , nos permiten conocer la compacidad y

homogeneidad de las capas prospectadas. La tabla siguiente muestra las diferentes profundidades de ejecución durante la perforación de los sondeos.

Parcela/sondeo	Tipo Muestra	Profundidad (m)	
		Inicio	Final
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	1.00	1.30
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	3.00	3.44
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	6.00	6.22
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	9.00	9.24
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	12.00	12.18
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	1.00	1.60
SR-1 Paseo Andalucía	MI	3.00	3.60
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	3.60	4.20
SR-1 Paseo Andalucía	MI	6.00	6.60
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	6.60	7.20
SR-1 Paseo Andalucía	MI	9.10	9.70
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	9.70	10.30

Para la realización del ensayo SPT el aparato utilizado fue la cuchara normalizada tipo Terzaghi, con zapata de diámetro exterior 50.8 mm., e interior de 35.0 mm.

Pertenece al grupo de los ensayos de penetración, y este consiste en la hinca de una cuchara estándar mediante golpes propinados por una maza de 64 Kg. que cae desde una altura de 75 cm., lo que equivale a un trabajo de 0.5 Kjulios por golpe aproximadamente.



Previamente se marcan en el varillaje tres señales, de forma que queden entre sí cuatro espacios de 15 cm. cada uno. El resultado se obtiene al contar el número de golpes necesarios para profundizar cada uno de estos espacios de 15 cm. la cuchara en el suelo. La primera serie de golpes no se tiene en cuenta por considerar que el hueco del sondeo esta alterado como consecuencia de la rotación de la corona del sondeo, si se cuentan las dos series siguientes cuya suma nos da el valor de N30.

Los testigos y muestras obtenidas se han depositado en cajas de PVC, las cuales han sido fotografiadas y transportadas hasta el laboratorio.

En el Anejo 3 se presenta el registro de los sondeos.

2.2.2. Ensayos de penetración dinámica

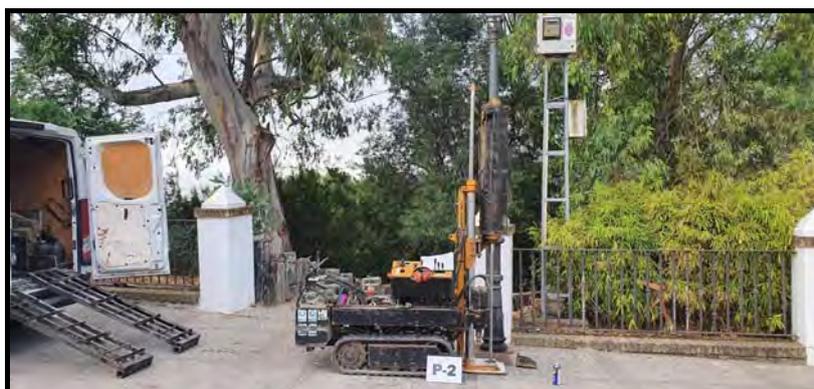
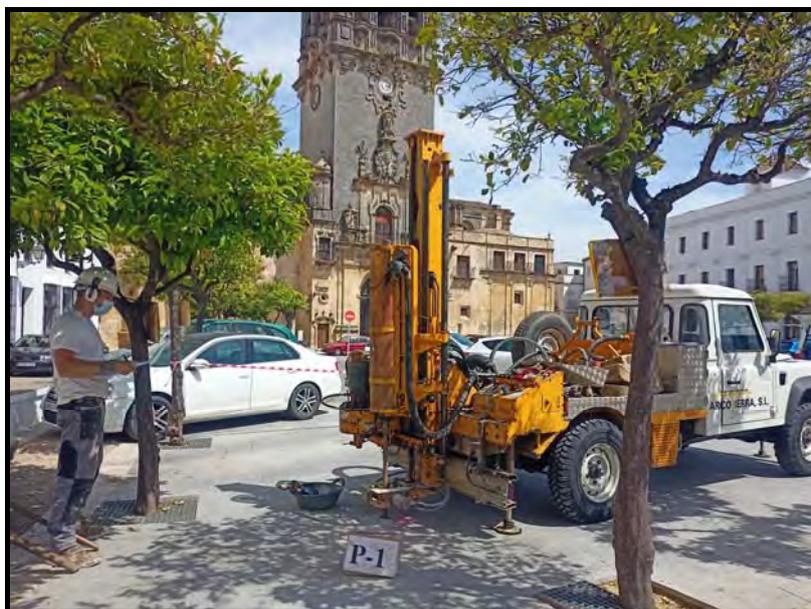
Se han realizado 2 ensayos penetrométricos tipo DPSH, sobre la superficie de implantación de las futuras edificaciones, cuyos puntos de emplazamiento se indican en el plano/croquis adjunto (ver Anejo nº 2).

Las profundidades alcanzadas en los mismos fueron las siguientes:

Ensayos	Profundidades (m)
P-1 Pza. del Cabildo	0.72
P-2 Paseo Andalucía	21.80

Las cotas de emplazamiento de los puntos ensayados se corresponden con las superficies existentes, anterior a cualquier movimiento de tierras proyectado en las parcelas. A continuación se presenta una fotografía de cada uno de los equipos utilizados:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:121/314



Estos ensayos penetrométricos dinámicos y continuos fueron realizados con un penetrómetro automático. Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza de dimensiones normalizadas (19.5 cm²) por la aplicación de una energía de impacto fija, proporcionada por la caída libre de una maza de 65 Kg, que cae desde una altura de 75 cm. El número de golpes para hacer avanzar la puntaza 20 cm., recibe el nombre de “numero de penetración” (N20). El ensayo se da por finalizado cuando aparece el “rechazo”, es decir, cuando una serie de 100 golpes consecutivos dan menos de 20 cm. de penetración.

CONSEJERÍA DE DESARROLLO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 122/314

SUPERVISADO



El varillaje empleado es de 32 mm. de diámetro, lo que da una sección de 8,04 cm², en tanto que la de la puntaza es de 19,50 cm², es decir, que esta última resulta ensanchada para que el rozamiento del terreno a lo largo del varillaje sea mínimo.

En el Anejo nº 4 se adjuntan las diagragfías profundidad/N20 obtenidos de los ensayos penetrométricos realizados. Estos diagramas reflejan una medida indirecta, y casi continua, de la resistencia y de la deformabilidad de los distintos estratos atravesados.

2.3.- Trabajos de laboratorio:

Los ensayos de laboratorio se han realizado a muestras obtenidas en el sondeo a rotación, atendiendo a las características de los materiales y siguiendo las correspondientes Normas. A continuación se presenta una relación de los ensayos realizados:

Ensayos de identificación:

- 7 Uds. Granulometría por tamizado (UNE 103 101/95)
- 7 Uds. Límites de Atterberg (UNE 103 103/94)
- 7 Uds. Clasificación de suelos (ASTM D 2487/00)

Ensayos de resistencia:

- 2 Uds. Compresión Simple (UNE 103.400/93)

Ensayos químicos:

- 5 Uds. Contenido en sulfatos solubles en suelo (Anejo 5 EHE)
- 4 Uds. Acidez Baumann-Gully (Anejo 5 EHE)



2.4.- Trabajos de gabinete:

Recopilación de datos, ensayos de laboratorio e interpretación de los mismos, así como, la confección de la presente memoria, en la que se incluyen las conclusiones del mismo.

No se contempla en este informe la influencia de cimentaciones vecinas, deslizamientos, pozos, oquedades, restos arqueológicos, etc., que en los reconocimientos puntuales no se hayan detectado.

3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

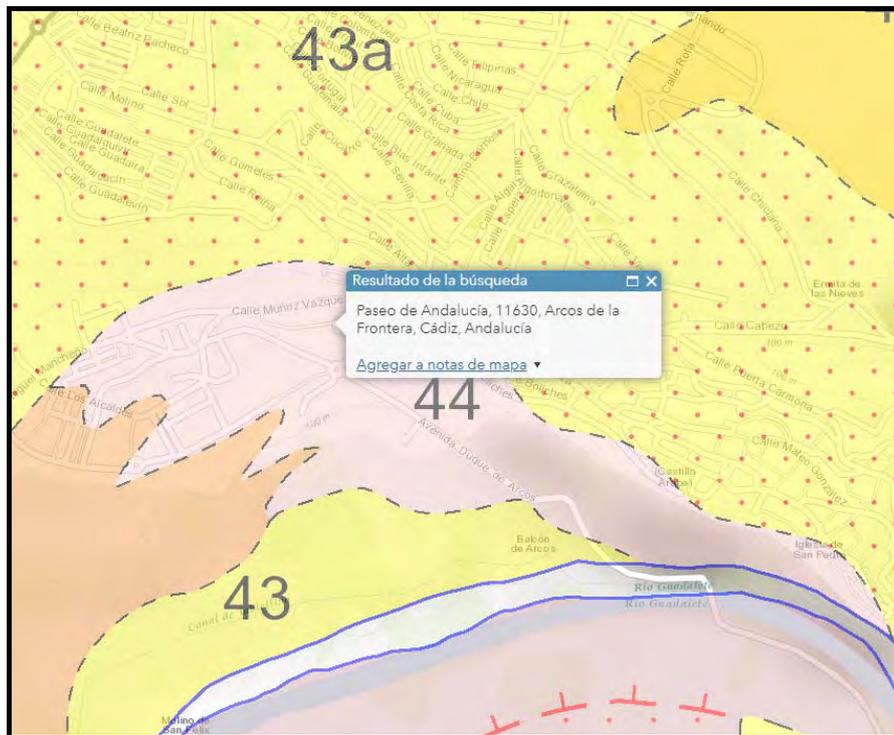
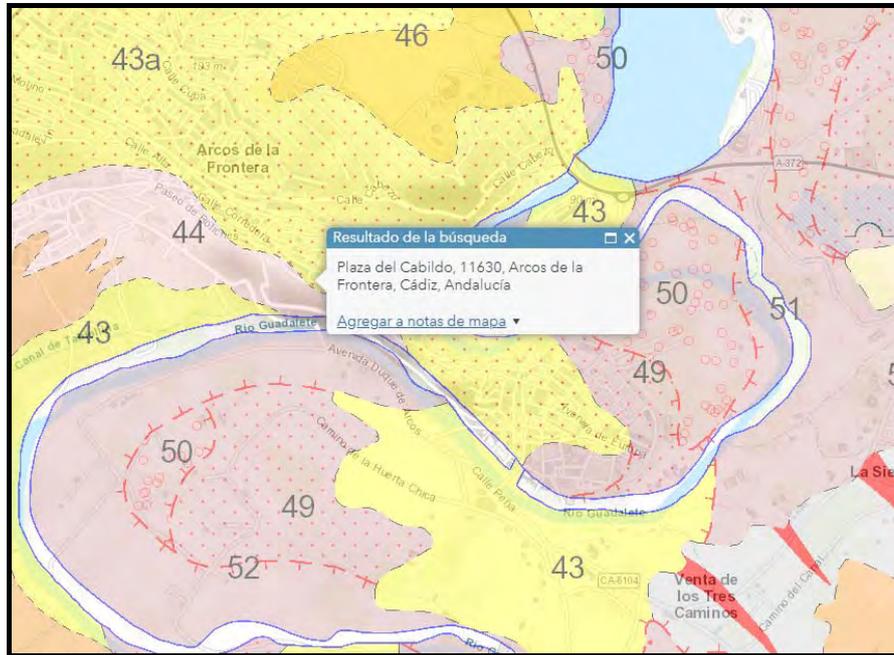
3.1 Geología de la Zona

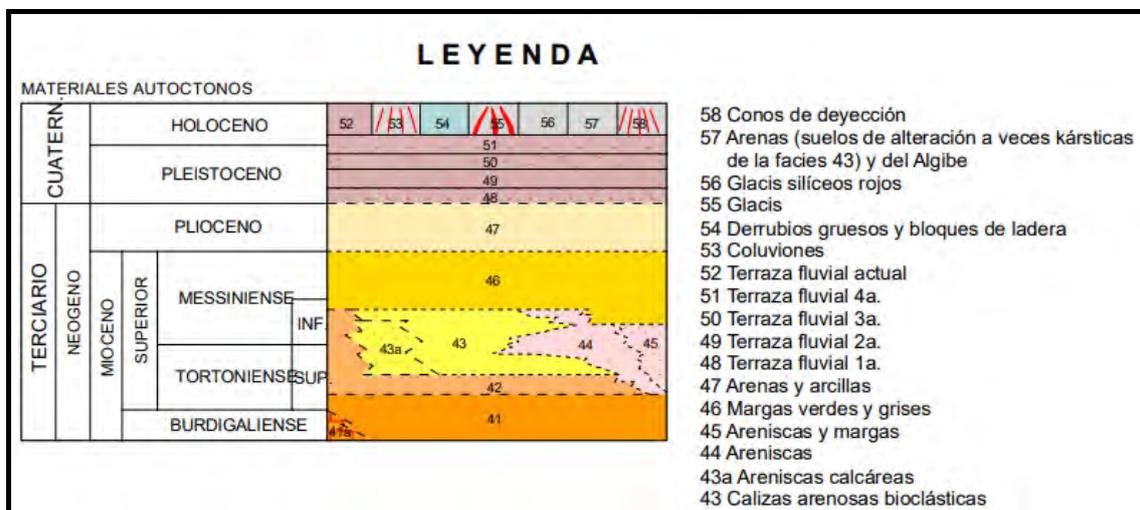
Desde un punto de vista geológico y de acuerdo con la información extraída de la memoria de la carta geológica nº 1049/13-44 de ARCOS DE LA FRONTERA a escala 1:50000 editada por el ITGE, en todo el área local afloran facies de calizas organodetríticas (areniscas calcáreas) (Ref 43a en Mapa IGME) en la zona de Pza. del Cabildo y areniscas (Ref 44 en Mapa IGME) en zona de Paseo de Andalucía datadas como del paso del Tortonense al Messiniense en contacto lateral discordante entre las formaciones.

En la zona de Arcos de la Frontera, estos materiales cuentan con algo más de 100 metros de espesor y se disponen generalmente en bancos constituidos por numerosos sets cruzados de dunas, algunas claramente de oscilación donde es fácil medir las direcciones y sentido de las corrientes y oleaje.

Estas calizas son muy ricas en arena silíceas y clastos organógenos, pero diagenizadas y de bajo peso específico y pudieron constituir barras costeras y barras ubicadas en altos fondos.







3.2 Niveles Geotécnicos

A continuación se describen los niveles geotécnicos que consideramos en este informe, a partir de los datos aportados por el sondeo, los ensayos de penetración y los análisis de las muestras extraídas del mismo, que nos permiten definir unos niveles geotécnicos teóricos y simplificados.

Debido a la distancia entre las dos actuaciones y debido a los afloramientos de diferente origen, aunque muy parecido comportamiento geotécnico, como así hemos podido comprobar en el apartado anterior sobre la geología de la zona, trataremos los niveles geotécnicos por separado, para mayor detalle.

Así, para la zona de la Plaza del Cabildo, tenemos los siguientes niveles geotécnicos diferenciados.

Nivel geotécnico nº 1: Solería De la plaza y sustrato antropizado

Como primer nivel se identifica un nivel compuesto a su vez por dos subniveles. El primero de ello conformado por la solería actual de la plaza, alcanzando 0.20 m. de profundidad. El segundo, conformado por la parte más superficial del sustrato pero que ha sido alterado por la acción humana



(antropización). Este segundo subnivel alcanza los 0.60 m. por tanto, presenta un espesor de 0.40 m.

El único ensayo que aporta información sobre este nivel sería el ensayo DPSH ejecutado en la zona y que exhibe un golpeo de 23 golpes, una vez salvada la solería existente. Este valor representa una compacidad media a densa.

No obstante, este nivel no se considera apto para albergar elementos de responsabilidad, por lo que deberá ser eliminado y/o atravesado por los elementos de cimentación.

Debido a la cota de solería de la actuación proyectada (-1.40 m.) este nivel debiera ser eliminado.

Nivel geotécnico nº 2: Sustrato de Areniscas calcáreas del Tortoniense.

A partir de una profundidad de 0.60 m. aflora el sustrato de areniscas calcáreas en forma de arenas limosas calcáreas y Biocalcarenitas, de tonalidad ocre clara amarillenta con niveles de mayor concentración en carbonatos. Presenta niveles con proporción arcillosa algo mayor, de 5.50 a 6.00 m. si bien se considera esta proporción arcillosa generada por detritos de la misma perforación. De 11.40 a 12.00 m. (final del sondeo) la arenisca se presenta disgregada por la perforación en forma de arenas con bastante limo muy sueltas.

Los resultados de ensayos analizados en este nivel se reflejan en la tabla siguiente:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
12 abril 2022
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:128/314



Sondeo:		SR-1 (Pza. Cabildo)	SR-1 (Pza. Cabildo)	SR-1 (Pza. Cabildo)
Muestra:		SPT	SPT	SPT
Profundidad (m):		1.00-1.30	3.00-3.44	9.00-9.24
Clasificación (U.S.C.S./A.S.T.M./ I.G)		SM/A-2- 4/0	SM/A-2-4/0	SM/A-2-4/0
Granulometría por tamizado	% # n° 5	98	91	96
	% # n° 0.4	74	56	53
	% # n° 0,08	17.4	13.2	11.8
Límites Atterberg	Límite Líquido (LL)	NP	NP	NP
	Límite Plástico (LP)	NP	NP	NP
	Índice Plasticidad (IP)	NP	NP	NP
Agresividad del suelo	Sulfatos (mg/kg)		Inapreciable	Inapreciable
	Baumann-Gully (ml/kg)		Inapreciable	
Compresión simple	Resistencia (kp/cm²)			
	Deformación (mm)			

La fracción fina (% Pasa por Tamiz 0.08 mm) no sobrepasa el 18%, y no presenta plasticidad en ningún caso.

El porcentaje máximo (% que retiene el tamiz 5) es de un 9% (indicios) y se corresponderían con nódulos areniscos no disgregables durante la preparación de muestras.

Este suelo, igualmente al nivel suprayacente de facies de glacis, queda incluido en la clasificación H.R.B. en el subgrupo A-2-4, que incluye a suelos granulares cuya fracción fina es inferior al 35% que muestra las características de un suelo arenoso granular no plástico. Se caracteriza por tener propiedades ingenieriles tales como, permeabilidad baja a media, capilaridad moderada, características de drenaje pobre. Tienen buena capacidad de soporte y resistencia al corte cuando son compactados a

SECRETARÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 129/314



máxima densidad, mostrando baja compresibilidad, pierden algo de capacidad de soporte cuando absorben humedad.

Atendiendo a los criterios de peligrosidad por hinchamiento según J.A. Jiménez Salas (% pasa T-0.08, WL e IP) la potencialidad expansiva máxima que puede desarrollar este nivel geotécnico se clasificaría de "no-crítica".

En base al resultado del ensayo para la determinación del contenido en sulfatos de un suelo, y según el Capítulo nº2 de la Instrucción EHE-08, el terreno analizado se evaluaría como un suelo "no agresivo" para el hormigón.

Para la zona del Paseo Andalucía, tenemos los siguientes niveles geotécnicos diferenciados.

Nivel geotécnico nº 1: Rellenos antrópicos de vertido incontrolado

Como primer nivel se identifica un nivel de rellenos de vertido incontrolado compuesto por vertidos de excavaciones, probablemente cercanas, pues son del mismo material del sustrato, y con restos antrópicos como botellas, plásticos, algún resto de obra disperso, etc...Este nivel alcanza los 6.00 m.

En este nivel se han diferenciado algunos subniveles que serían:

- De 0.00 a 0.60 m. Suelo de solería y subbase de asiento, color crema claro blanquecino.
- De 1.80 a 2.00 m. Se detectan restos de raíces de gran tamaño probablemente del arbolado del paseo.
- De 2.00 a 6.00 m. Limo cementado con bastante arena y algo de arcilla color ocre marrón oscuro con patinas ocre anaranjadas de oxidación.

El nivel en su conjunto se describe como bolos y gravas de areniscas del mismo sustrato color ocre marrón amarillenta, con veteados ocre anaranjados y patinas y nódulos negros carbonosos. Proporción arcillosa variable.



Si bien los ensayos de hinca ejecutados en el sondeo exhiben golpes relativamente altos, se considera a los rellenos materiales de estructuras abiertas, de bajo empaquetamientos y por ende, muy heterogéneos, por los que no se considera aptos como apoyos de elementos de responsabilidad, por lo que deberán ser eliminado, atravesados o mejorados, para contribuir a su mejora de capacidad portante o paliar su heterogeneidad.

Los resultados de ensayos analizados en este nivel se reflejan en la tabla siguiente:

Sondeo:		SR-1 (P. Andalucía)	SR-1 (P. Andalucía)
Muestra:		SPT	MI
Profundidad (m):		1.00-1.60	3.00-3.60
Clasificación (U.S.C.S/A.S.T.M./ I.G)		CL/A-6/3	CL/A-6/8
Granulometría por tamizado	% # n° 5	99	100
	% # n° 0.4	91	94
	% # n° 0,08	44.1	58.9
Límites Atterberg	Límite Líquido (LL)	35.0	39.1
	Limite Plástico (LP)	21.6	22.4
	Índice Plasticidad (IP)	13.4	16.7
Agresividad del suelo	Sulfatos (mg/kg)	Inap.	Inap.
	Baumann-Gully (ml/kg)	Inap.	Inap.

La fracción fina (% Pasa por Tamiz 0.08 mm) oscila entre un 44.1 y un 58.9% presentando plasticidad media, con IP entre 13.4 y 16.7.

El porcentaje máximo (% que retiene el tamiz 5) es de un 1% (indicios) y se corresponderían con algún resto antrópico no disgregables durante la preparación de muestras.



Este suelo, queda incluido en la clasificación H.R.B. en el subgrupo A-6, que incluye a suelos granulares cuya fracción fina es superior al 35% que muestra las características de un suelo arcillo arenosos de baja plasticidad.

Se caracteriza por tener propiedades ingenieriles tales como; permeabilidad baja a media, capilaridad moderada a baja, características de drenaje pobre. Tienen deficiente capacidad de soporte y resistencia al corte cuando son compactados a máxima densidad, mostrando baja compresibilidad, pierden algo de capacidad de soporte cuando absorben humedad.

Atendiendo a los criterios de peligrosidad por hinchamiento según J.A. Jiménez Salas (% pasa T-0.08, WL e IP) la potencialidad expansiva máxima que puede desarrollar este nivel geotécnico se clasificaría de "no-crítica a media".

En base al resultado del ensayo para la determinación del contenido en sulfatos de un suelo, y según el Capítulo nº2 de la Instrucción EHE-08, el terreno analizado se evaluaría como un suelo "no agresivo" para el hormigón.

Nivel geotécnico nº 2: Sustrato de Areniscas Tortoniense/Messiniense.

A partir de una profundidad de 6.00 m. se detecta el sustrato de areniscas del paso Tortoniense-Messiniense, identificado como limo cementado con bastante arena y algo de arcilla, color ocre crema algo verdosa, con presencia de nódulos mm blancos pulverulentos e indicios de nódulos negros carbonosos.

Los golpes de los ensayos de hincas en sondeo determinan una compacidad densa a muy densa, si bien, el golpeo en el ensayo SPT de terminación a 9.70-10.30 m. exhibe una compacidad medianamente densa, con un valor de N₃₀ de 15

Los resultados de ensayos analizados en este nivel se reflejan en la tabla siguiente:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
12 abril 2022
PAG: 132/314
SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



Sondeo:		SR-1 (P. Andalucía)	SR-1 (P. Andalucía)
Muestra:		MI	MI
Profundidad (m):		6.60-7.20	9.10-9.70
Clasificación (U.S.C.S/A.S.T.M./ I.G)		CL/A-6/10	CL/A-7-6/8
Granulometría por tamizado	% # n° 5	99	99
	% # n° 0.4	97	90
	% # n° 0,08	60.8	51.6
Límites Atterberg	Límite Líquido (LL)	46.9	46.8
	Limite Plástico (LP)	28.9	26.3
	Índice Plasticidad (IP)	18.0	20.5
Agresividad del suelo	Sulfatos (mg/kg)	Inap.	-
	Baumann-Gully (ml/kg)	Inap.	-

La fracción fina (% Pasa por Tamiz 0.08 mm) aumenta ligeramente respecto al nivel anterior, representando un intervalo del 51.6 al 60.8%, presentando plasticidad media.

El porcentaje máximo (% que retiene el tamiz 5) es de un 1% (indicios) y se corresponderían con nódulos areniscosos no disgregables durante la preparación de muestras.

Este suelo, queda incluido en la clasificación H.R.B. en el subgrupo A-6, que incluye a suelos granulares cuya fracción fina es superior al 35% que muestra las características de un suelo arcillo arenosos de baja plasticidad.

Se caracteriza por tener propiedades ingenieriles tales como; permeabilidad baja a media, capilaridad moderada a baja, características de drenaje pobre. Tienen deficiente capacidad de soporte y resistencia al corte cuando son compactados a máxima densidad, mostrando baja compresibilidad, pierden algo de capacidad de soporte cuando absorben humedad.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA

12 abril 2022
 PAG: 133/314
 SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



Atendiendo a los criterios de peligrosidad por hinchamiento según J.A. Jiménez Salas (% pasa T-0.08, WL e IP) la potencialidad expansiva máxima que puede desarrollar este nivel geotécnico se clasificaría de "no-crítica a media".

En base al resultado del ensayo para la determinación del contenido en sulfatos de un suelo, y según el Capítulo nº2 de la Instrucción EHE-08, el terreno analizado se evaluaría como un suelo "no agresivo" para el hormigón.

3.3. Nivel Freático y Coeficiente de Permeabilidad

Durante la ejecución de los sondeos a rotación no se ha llegado a detectar la presencia del nivel freático.

A continuación, en función de la permeabilidad de los suelos y la presencia del nivel freático, se darán los parámetros para el cálculo del grado de impermeabilidad del SUELO.

La presencia de agua se considera:

- a) **Baja:** Cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
- b) **Media:** Cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
- c) **Alta:** Cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

En este caso en concreto la **presencia de agua es BAJA** al encontrarse la cara inferior del suelo en contacto con el terreno por encima del nivel freático.

El coeficiente de permeabilidad es una de las propiedades más importantes y que más difiere de unos suelos a otros. Quizá una de las causas principales del radicalmente diferente comportamiento de una arena y una arcilla será el que la

arcilla es mucho más impermeable. Podemos citar los siguientes valores típicos del coeficiente de permeabilidad en suelos:

Tipo de suelo	K (cm/s)
Gravas	> 1
Arenas gruesas	10 ⁻¹
Arenas medias	10 ⁻¹ - 10 ⁻²
Arenas finas	10 ⁻² - 10 ⁻³
Arenas limosas	10 ⁻³ - 10 ⁻⁴
Turba	3.8 x 10 ⁻³ - 10 ⁻⁴
Limos, arcillas meteorizadas	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁷
Terraplén compacto impermeable	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁸
Arcillas no meteorizadas	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁹

El sustrato de la parcela está formado por unas arenas arcillosas, por lo que vamos a estimar un valor de **coeficiente de permeabilidad de 10⁻³ - 10⁻⁴**.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la siguiente tabla, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

PRESENCIA DE AGUA	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO		
	Ks ≥ 10 ⁻² cm/s	10 ⁻⁵ < Ks < 10 ⁻² cm/s	Ks ≤ 10 ⁻⁵ cm/s
ALTA	5	5	4
MEDIA	3	2	1
BAJA	1	1	1

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 135/314

Por lo tanto, para los parámetros expuestos anteriormente de permeabilidad, vamos a estimar un **grado de impermeabilidad de 1**.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

PRESENCIA DE AGUA	COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO	
	$K_s > 10^{-5}$	$K_s \leq 10^{-5}$
ALTA	5	4
MEDIA	4	3
BAJA	2	1

Grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos

Por lo tanto, para una cimentación que apoye sobre unas arenas arcillosas para los parámetros expuestos anteriormente de permeabilidad, vamos a estimar un **coeficiente de impermeabilidad de 1**.

3.4. Expansividad

Los ensayos de laboratorio realizados sobre las muestras extraídas de los ensayos de hincas en sondeo realizados en la zonas de actuación de la plaza del Cabildo, no presentan parámetros coincidentes con potenciales fenómenos de hinchamiento de las arcillas, por lo que no se esperan procesos que puedan provocar afecciones en relación con el fenómenos de "arcillas expansivas".

Sin embargo, los ensayos de identificación ejecutados en las muestras recogidas de los ensayos de hincas en sondeo en la zona del Paseo de Andalucía, si presentan plasticidad y, por ende, potencial expansivo. Para ello, en los párrafos posteriores se evalúa dicha condición para el caso de esta actuación.

CONSEJERIA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 136/314



Los valores promedio de los ensayos de identificación con los siguientes índices medios para evaluar el potencial expansivo de las arcillas (tomamos los valores de la muestra más desfavorable):

Índice de Plasticidad (IP):	16.7%
Límite Líquido (LL):	39.1%
%Tamiz 0,08:	58.9%

Con estos valores se puede evaluar el potencial expansivo de estos materiales en función de diversos criterios, cuyos rangos de valores empleados comúnmente en la bibliografía se presentan a continuación:

Criterios para evaluar el potencial expansivo				
EXPANSIVIDAD	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
Índice de plasticidad	<18	15-28	25-40	>35
Límite líquido	<30	30-60	40-60	>60
% tamiz nº200 ASTM	>30	30-60	60-95	>95
Lambe (CPV)	0-2	2-4	4-6	6-12
WWI	>0.55	0.55-0.37	0.37-0.25	<0.25
WWp	>1.0	1.0-0.8	0.8-0.6	<0.6
Presión máx. hinch. (Kg/cm ²)	<0.3	0.3-1.2	1.2-3.0	>3.0
Hinch. probable superf (cm)	0-1	1-3	3-7	>7
% Hincham. probable	<1	1.5	3-10	>10

Según se desprende de la tabla anterior, los materiales arcillosos se pueden clasificar por los parámetros indirectos (índice de plasticidad, límite líquido, % tamiz 0.08, etc) como de expansividad Media.

Complementariamente, existen otros criterios que podrían afinar más la definición de su potencial expansivo. Uno de los más usados es el propuesto por Seed et al (Correlations of Soil Properties) mediante la siguiente formulación:

$$S = 60 \cdot K \cdot IP^{2,44}$$



Siendo K una constante de valor igual a $3,5 \cdot 10^{-5}$, e IP es el índice de plasticidad.

De este modo, a partir del valor de S obtenido, siguiendo el siguiente cuadro es posible evaluar el riesgo de expansividad que presenta una unidad geotécnica:

Swelling potential (%)	Description
0-1.5	Low
1.5-5	Medium
5-25	High
25+	Very high

En la siguiente tabla se incluyen los resultados obtenidos para los índices de plasticidad característicos de los materiales analizados:

Sondeos:	SR-2 (P. Andalucía)
Muestra:	MI-1
Profundidad (m):	3.00-3.60
Clasificación (U.S.C.S)	CL
Índice Plasticidad (IP)	16.7
Potencial Expansivo (%)	2.02
	Medio

Según estos datos, los materiales arcillosos que forman este nivel presentarían un riesgo por expansividad de tipo medio, por lo que no se descarta que puedan presentar procesos de naturaleza expansiva en caso de variaciones en el grado de humedad (expansividad/retracción) en relación con este nivel.

La capa activa del terreno se considera a los 3.00 primeros metros de subsuelo por debajo de la superficie. Esta "capa activa" es la profundidad que puede estar afectada por cambios de humedad atmosféricos y, por tanto, puede intervenir en los cambios de humedad de materiales potencialmente expansivos, como los aquí estudiados. El nivel geotécnico considerado se encuentra hasta una profundidad de 6.00 en SR-1, por lo que es potencialmente peligroso en cuanto a su capacidad de cambio volumétrico. Esta condición será determinante para la elección del tipo de cimentación.



Con todos los datos podemos establecer para las arcillas un rango de Expansividad Media.

Es adecuado recordar que los problemas expansivos en arcillas vienen condicionados, aparte de por la propia naturaleza de la arcilla y su potencial intrínseco de cambio de volumen, por la variación en las condiciones de humedad que en ellas se produzcan. Si se consiguen mantener unas condiciones estables para el contenido de agua no aparecerán problemas de cambio de volumen y en consecuencia tensiones derivadas.

3.5. Características Resistentes

Para determinar las características resistentes de estos materiales, se cuenta con la información obtenida por los dos ensayos de penetración dinámica realizados en cada una de las parcelas, denominados P-1 a P-6, y cuya localización se puede ver en el Anejo 2. Además se cuenta con la información obtenida en los ensayos de hinca realizados en el interior de los sondeos (Muestras Inalteradas y SPT), y el resultado del ensayo de Compresión Simple realizado en el laboratorio.

A continuación se exponen los resultados obtenidos en todos ellos:

➤ Ensayos de hinca en el interior de los sondeos

En el interior del sondeo se han realizado ensayos de hinca de Muestra Inalterada y SPT. Los valores de golpeo obtenidos son los siguientes:



Parcela/sondeo	Tipo Muestra	Profundidad (m)		N ₃₀ SPT	N _{MI}
		Inicio	Final		
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	1.00	1.30	R	
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	3.00	3.44	R	
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	6.00	6.22	R	
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	9.00	9.24	R	
SR-1 Plza. Del Cabildo	SPT	12.00	12.18	R	
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	1.00	1.60	9	
SR-1 Paseo Andalucía	MI	3.00	3.60		29
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	3.60	4.20	12	
SR-1 Paseo Andalucía	MI	6.00	6.60		31
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	6.60	7.20	21	
SR-1 Paseo Andalucía	MI	9.10	9.70		53
SR-1 Paseo Andalucía	SPT	9.70	10.30	15	

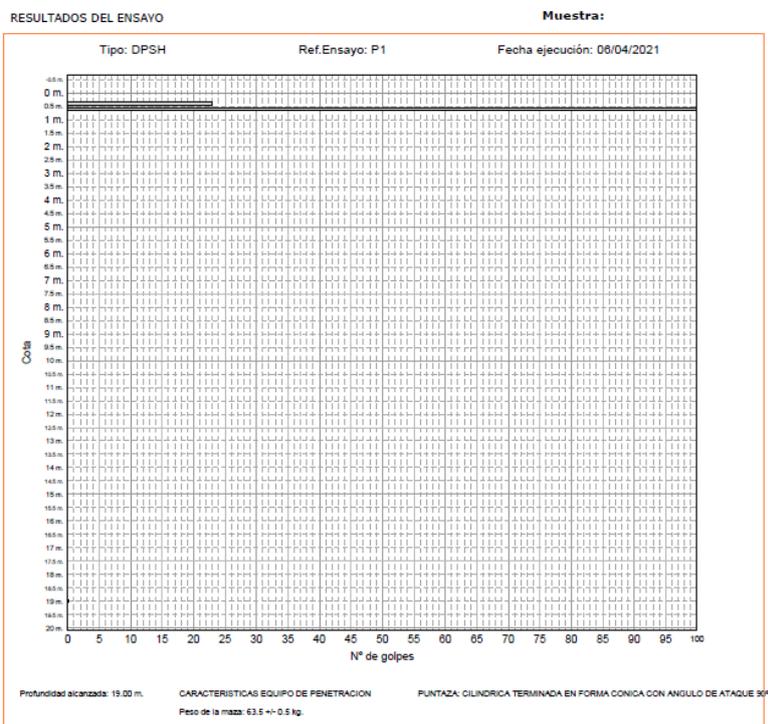
➤ Ensayos de penetración dinámica tipo DPSH:

Se dispone de la información del único ensayo de penetración realizado en la zona de Plaza del Cabildo. La vertical resultante Prof/golpeo se expone en la figura siguiente:

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:140/314





El ensayo de penetración ejecutado en plaza del Cabildo alcanza la condición de rechazo a una profundidad de 0.72 m. inmediatamente después de atravesar el nivel superficial de rellenos. Se demuestra por este ensayo, y se corrobora con los ensayos SPT del sondeo ejecutado en esta zona de la actuación en Plaza del Cabildo, que el sustrato presenta una compacidad muy densa.

Igualmente, se ha ejecutado un ensayo en la zona del Paseo Andalucía. La vertical resultante Prof/golpeo se expone en la figura siguiente:

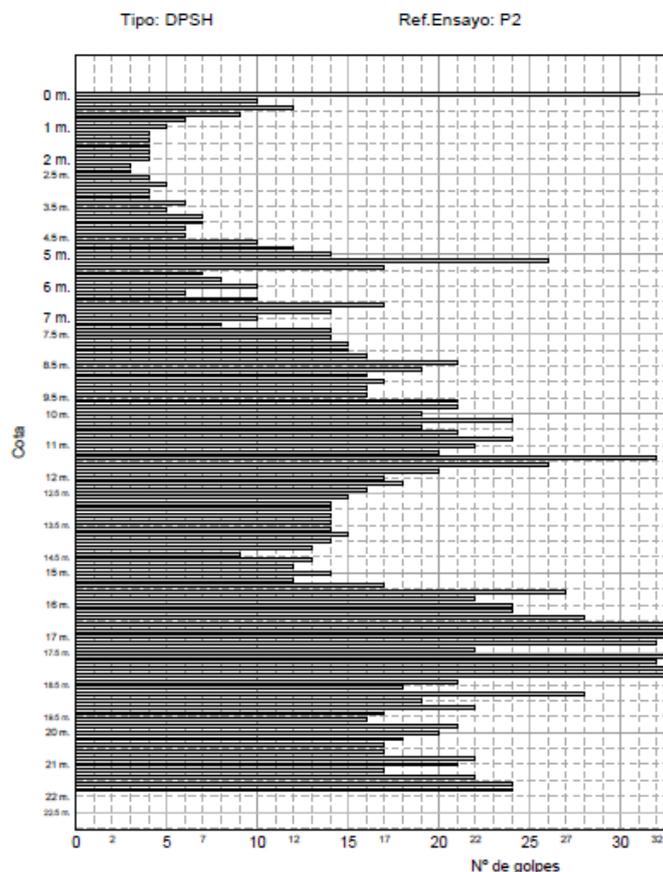
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 141/314





El ensayo de penetración ejecutado en el Paseo Andalucía, demuestra una correlación bastante buena con el sondeo a rotación realizado, demostrando una consistencia muy baja con valores de golpeo por debajo de 5 golpes. Este primer nivel resistente flojo alcanzaría los 5.00-6.00 m. asociándose con los rellenos antrópicos detectados en SR-1.

A partir de los 6.00 m., la tendencia cambia hacia golpes más elevados y consistencias blandas a firmes. Un primer tramo más resistente desde los 6.00 a 15.00 m. donde los valores de N20 se sitúan en torno a un promedio de 12-15 golpes y consistencias firmes a dura. Un segundo tramo más resistente se detecta entre 15.00 y 22.00 m. (profundidad máxima alcanzada en el ensayo) con golpes promedio en torno a 25 y consistencias dura a muy dura.

COSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 142/314



El valor de golpeo normalmente utilizado en las formulaciones de arenas se corresponde con el golpeo del ensayo de penetración estándar (N_{SPT}). La conversión de valores de N_{DPSH} a N_{SPT} atiende a la siguiente relación:

$$N_{SPT} = \alpha N_{DPSH}$$

Con “ α ” variando normalmente entre 1 y 2. En nuestro caso se ha optado por tomar un factor de paso de 1.5.

3.6. Agresividad

Al objeto de analizar las condiciones de agresividad del terreno, se han ensayado las muestras tomadas en el sondeo. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

Investigación	Prof.	SO ₄ mg/kg	B-Gully ml/kg
SR-1 (Plza. Cabildo)	3.00-3.44	Inapreciable	Inapreciable
SR-1 (Plza. Cabildo)	9.00-9.24	Inapreciable	
SR-1 (Paseo Andalucía)	1.00-1.60	Inapreciable	Inapreciable
SR-1 (Paseo Andalucía)	3.00-3.60	Inapreciable	Inapreciable
SR-1 (Paseo Andalucía)	6.60-7.20	Inapreciable	Inapreciable

De acuerdo con el artículo 8.2. de la Instrucción EHE, la agresividad expresada para suelos en función de los anteriores parámetros, se debe considerar como **Ataque Nulo**.

- Clase general de exposición: IIa
- Clases específicas de exposición: No hay
- Tipo de ambiente: IIa

CONSEJO REGULADOR DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

PAG: 143/314

SUPERVISADO



Según el Capítulo IV de la EHE 2.008 en su Artículo 37.3.5 Resistencia del hormigón frente al ataque por sulfatos, el cemento no deberá poseer la característica adicional de resistencia a los sulfatos.

3.7. Zonación sísmica:

Para la consideración de la acción sísmica en las futuras construcciones de esta zona es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002.

El cálculo de las acciones sísmicas según la citada norma se realizará en base a los siguientes parámetros:

TIPO DE CONSTRUCCIÓN: Normal	
Aceleración Básica a_b/g	0.06
Coef. de contribución (K)	1.1
Coef. de suelo (C)	1.02
Clasificación Terreno	II-I

La citada Norma recomienda en lo referente a la cimentación (Apart. 4.3.) entre otras reglas de buena práctica constructiva, las siguientes:

- Debe evitarse la coexistencia en una misma unidad estructural, de sistemas de cimentación superficiales y profundos.
- Es recomendable disponer la cimentación sobre un terreno de características geotécnicas homogéneas. Si el terreno de apoyo

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:144/314



21AT057

presenta discontinuidades o cambios sustanciales en sus características, se fraccionará el conjunto de la construcción de manera que las partes situadas a uno y otro lado de la discontinuidad constituyan unidades independientes.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 145/314

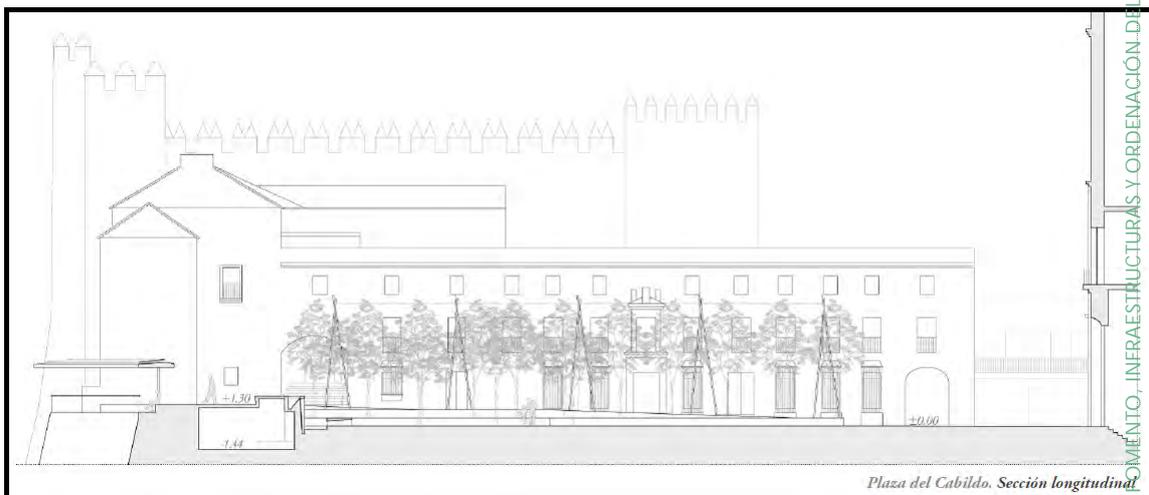


4.- CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

4.1. Consideraciones preliminares

Ambas actuaciones que se incluyen en el presente documento se emplazan y detallan a continuación:

- Plaza del Cabildo, Arcos de la Frontera. Se proyecta la construcción de un recinto oculto que contendrá un almacén de mobiliario y aparataje para las actividades, además de los cuartos de bombeo y depuración de la fuente de la plaza y la centralización de la gestión energética de la Plaza. Además se proyecta construir un mirador. El recinto oculto bajo la solería encuentra su cota de solería en la cota 1.44



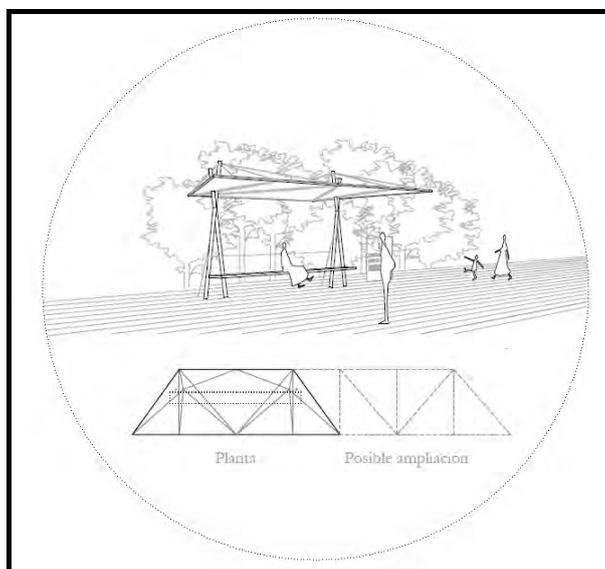
- Paseo de Andalucía donde se proyecta la construcción de una marquesina modular ampliable, según la figura siguiente.

CONSEJERÍA DE DESARROLLO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Urbanismo

12 abril 2022
PAG: 146/314
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

SUPERVISADO





Ambas actuaciones están englobadas dentro del proyecto promovido por la Junta de Andalucía y con denominación "Actuaciones en la Plaza del Cabildo, calle Corredera y Paseo de Andalucía".

Para la zona de actuación ubicada en la Plaza del Cabildo, el subsuelo se compone de un primer nivel de alteración antrópica por acción humana que alcanza hasta 0.60 m. de la solería de la plaza actual y un nivel de 0.40 m. de antropización para acondicionamiento de firmes, solerías, etc..

Por debajo, aflora el sustrato de areniscas calcáreas de edad Tortonense que, por los resultados de los ensayos de hincas en sondeo y el ensayo de penetración exhibe una compacidad muy densa.

En el caso de la zona de actuación del Paseo Andalucía, se detecta un nivel de relleno de, al menos, 6.00 m. con rellenos conformados con restos de excavaciones, probablemente cercanas, en forma de bolos y gravas del mismo sustrato del tránsito Tortonense-Messiniense, con restos antrópicos visibles e identificables a simple vista.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y TERRITORIO
 SECRETARÍA General de Vivienda

12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 147/314



Por los ensayos de hinca realizados en el sondeo a rotación, este nivel presenta cierta compacidad, posiblemente provocada por cierta compactación controlada para la construcción del paseo actual.

Por debajo, el sustrato de las mencionadas areniscas hasta finalización del sondeo (10.00 m.). Este nivel exhibe golpes altos y compacidades medias a densas y muy densas.

Los ensayos químicos de agresividad al hormigón concluyen un suelo no agresivo para el hormigón por presencia de sulfatos.

El potencial expansivo en este caso del Paseo Andalucía, clasifica como medio.

Por información facilitada por la Dirección Técnica del proyecto, la cota de solería del recinto de usos varios a construir en Plaza del Cabildo esta prevista se sitúe en -1.40 m. respecto a la cota actual de la plaza. El orden de profundidad aludido supone eliminar el nivel más alterado del sustrato arenoso calcáreo y los rellenos antropizados.

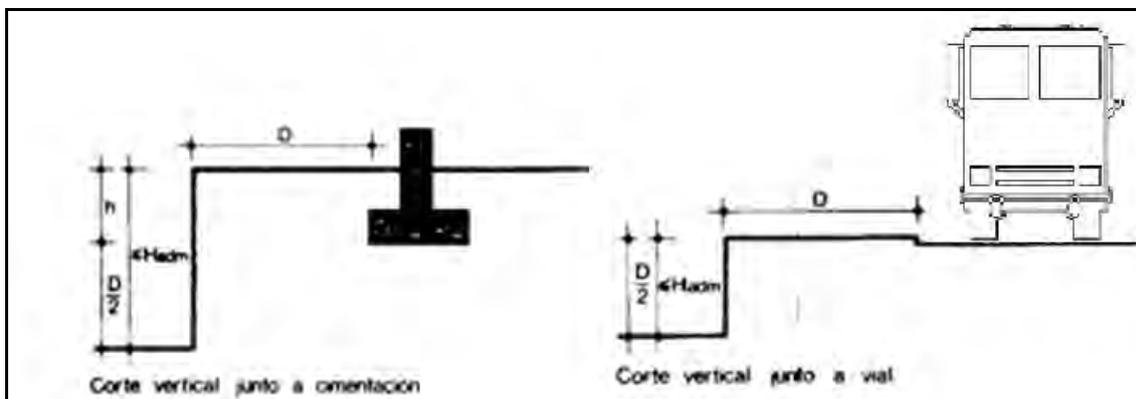
El vaciado puede ejecutarse de manera íntegra con corte bastante verticalizado, sin contención lateral y estructura posterior (muros de sótano de hormigón en armado convencional, encofrados a dos caras), aunque para asegurar las condiciones se recomienda la ejecución mediante batches.

No obstante, para el diseño de un talud de corte provisional es necesario considerar la seguridad ante las solicitaciones que se puedan producir, incluyendo situaciones provisionales de obra, como puede ser el acopio de materiales en las proximidades del talud, tráfico rodado, posibles sobrecargas que actúen en superficie del terreno, y fenómenos de erosión hídrica.

Se deberá comprobar el cumplimiento de las situaciones siguientes, según los criterios de la antigua NTE-ADV (actualmente obsoleta), estos son;

CONSEJO DE ORDENAMIENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
SECRETARÍA DE VIVIENDA
12 abril 2022
PAG.: 148/314
SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9





En este caso, además, se deberá comprobar la cercanía de la cimentación que se ejecute con el talud que representa el Tajo, para evitar posibles afecciones al mismo. Por tanto, se deberá comprobar la estabilidad de la construcción proyectada respecto a esta circunstancia.

El cálculo del muro de semisótano se podrá acometer con los siguientes parámetros geotécnicos.

NIVELES GEOTÉCNICOS		PARÁMETROS GEOTÉCNICOS				COEFICIENTES DE EMPUJE		
Profundidad media (m)	Material	$g_{aparente}$ (KN/m ³)	g_{seca} (KN/m ³)	ϕ (°)	C (Kg/cm ²)	Activo K_a	Pasivo K_p	Reposo K_0
0.00-1.40	Areniscas calcáreas Tortoniense	2.10	1.85	35°	0.5	0.27	3.69	0.43

La solución viable geotécnicamente que se recomienda adoptar para la actuación proyectada en Plaza del cabildo, que consistirá en un recinto estanco para usos varios bajo rasante (semisótano), en función de un balance razonado entre los requerimientos de la economía y los de la seguridad, y que deberá asegurar una correcta transmisión de los esfuerzos de la estructura al terreno, y garantizar la estabilidad del conjunto a lo largo de la vida útil de la obra, es mediante una cimentación directa y superficial del tipo Zapatas de hormigón armado o losa continua de hormigón armado.

CONSEJÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA
 SUPERVISADO
 12 de abril 2021
 19/03/2021
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.13.1846/EP) 19

4.2. Cimentación mediante zapatas

Se tendrían los siguientes tipos:

- Zapatas aisladas unidas con vigas riostras, que tienen carácter puntual, encargadas de recibir la carga de uno o más pilares. Según se trate de uno o dos adosados, o de varios no alineados, se clasifican como puntuales (centradas, de medianera, de esquina) y combinadas.
- Zapatas corridas, que son aquellas encargadas de transmitir al terreno los esfuerzos que recibe de las estructuras de muros de hormigón o de paredes de fábrica.

La normativa sismorresistente N.C.S.E.-2000 exige que cada uno de los elementos que transmita al terreno cargas verticales significativas deberá enlazarse con los elementos contiguos en dos direcciones mediante dispositivos de atado situados a nivel de las zapatas, capaces de resistir un esfuerzo axil, tanto de tracción como de compresión, igual a la carga sísmica horizontal transmitida por cada apoyo.

Cuando $ac < 0.16g$ podrá considerarse que la solera de hormigón constituye el elemento de atado, siempre que se actué a nivel de las zapatas o apoyadas en su cara superior, sea continua alrededor del pilar en todas las direcciones, tenga un espesor no menor de 15 cm ni de 1/50 de la luz entre pilares y sea capaz de resistir un esfuerzo prescrito en el párrafo anterior.

4.2.1- Profundidad de cimentación

La profundidad de desplante de la cimentación sería aquella que situaría la base de los elementos de cimentación a una profundidad igual al canto de zapata, medidos a partir de la cota de fondo de la excavación para encajar el recinto estanco bajo rasante proyectada, empotrándolos en el seno de las areniscas calcáreas Tortoniense que se ha registrado en el sondeo de reconocimiento realizado (SR-1) desde la cota -0.60 m. La cota prevista de excavación sería de -1.40 m. y desde esa cota se deberá ejecutar una sobreexcavación igual al canto de la zapata que será función del canto calculada para la misma.

Para la profundidad aludida, se salvarían o atravesaría los primeros decímetros más flojos de sustrato alterado y se aseguraría el apoyo o empotramiento de la base de los pozos de zapatas en un terreno de compacidad densa ($N_{30 \text{ mínimo}} = 23$ para DPSH P-1 a 0.70 m.).

Para este orden de profundidad, los taludes de los pozos y zanjas de zapatas serían estables, aunque se debe evitar la desecación de los mismos hormigonado con la mayor celeridad. No se interferirá con el nivel freático.

4.3. Cimentación mediante losa de hormigón armado

Esta tipología de cimentación se considera más adecuada, ya que implicaría la consecución de un recinto estanco para la planta sótano y tendería a rigidizar la estructura arriostrándose con los muros de sótano y el forjado de cubierta del mismo. Además de transmitir menor tensión al terreno, lo que favorecería la configuración de tensiones y bulbos de influencia por la cercanía al Tajo de Arcos cercano.

Las losas de cimentación, también llamadas placas o zampeados, según los autores, forma parte de las cimentaciones superficiales o directa y su función es la de emplear una superficie de apoyo continua abarcando la totalidad de la planta de la estructura, que permita igualar presiones y formar un arriostramiento de todos los puntos de apoyo, dando así lugar a la mínima presión unitaria, pero a la máxima anchura de cimentación, pudiendo ser solución para terreno de capacidad portante baja.

Este tipo de cimentación es indicado para reducir los asientos diferenciales en terrenos heterogéneos o con inclusiones o con defectos erráticos, ya que, por su propia rigidez y de la estructura del propio edificio, tienden a uniformar asientos. Además de participar de un coeficiente de seguridad mucho mayor que la solución por zapatas aisladas.

En una cimentación con placa, la profundidad activa se extiende a una mayor distancia y, dentro de la misma, los puntos débiles que están distribuidos al azar, de modo que sus efectos sobre el asiento del área cargada se contrarrestan



parcialmente unos con otros. Por ello, la estructura asienta como si el subsuelo fuese más o menos homogéneo, cargado aunque no necesariamente uniforme, pero adquiere una forma bastante más definida en lugar de la errática que se observaría una solución con zapatas.

La descarga de tierras para encajar en el terreno una planta bajo-rasante, supone la aplicación del concepto de carga neta y por ende, ir a una cimentación compensada o en gran medida compensa, por lo que los asentos serían nulos o prácticamente despreciables.

$$Q_{\text{neta}} = Q_{\text{total}} - Q_{\text{tierras}} < 0 \text{ (cimentación compensada)}$$

La solución mediante losa de hormigón será viable siempre que se verifique que se cumpla;

1. La tensión de trabajo al terreno en la base de la losa sea inferior a la tensión admisible del terreno. Es decir se verificará que no se supera el estado límite último debido a pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo por hundimiento.

2. La edificación tolere los asentos que se originarán. Es decir, se verificará que no se supera el estado límite de servicio relativo a movimientos excesivos de la cimentación que produzcan esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ella, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

4.3.1. Profundidad de la cimentación

La profundidad de desplante de la cimentación vendría condicionada por la necesidad de encajar bajo la rasante de la parcela un habitáculo estanco en un semisótano más el canto calculado para el canto de la losa. Esta cota máxima de excavación se estima en 1.80 m. (1.40 m. de excavación + 0.40 m. estimado de losa)

Para el fondo de excavación previsto se deberá proceder a realiza una mejora por compactación del terreno directo de apoyo de la losa. Incluso, sería

SECRETARÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
SECRETARÍA DE VIVIENDA
SECRETARÍA General de Vivienda
12 abril 2022
PAG: 152/314
SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

idóneo (opcional) construir una superficie de apoyo de la losa mediante una tongadas de material seleccionado de excelente calidad hasta alcanzar la cota de explanada definitiva o desplante de la presolera de la losa de hormigón armado, que será función del canto calculado para la misma (que garantice su rigidez). De esta manera se aseguraría una buena superficie de asiento o de apoyo de la placa sobre el nivel resistente de facies Tortoniense.

La puesta en obra del terreno de aportación será mediante tongadas de espesor máximo de 25 cm. (aunque podrá variar según los medios mecánicos disponibles; compactadores dinámicos), y que serán compactadas en todo su espesor hasta alcanzar el 95-100% de la densidad P. M. (UNE 103501:1994), presentando especial interés y cuidado a la zona de coronación del muro de sótano. En todo caso, el espesor de la tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño granulométrico máximo del material a utilizar. El extendido se programará y ejecutará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes. Además, de la colocación de una lámina impermeabilizante bajo la presolera de asiento de losa.

4.3.2. Calculo de la tensión admisible

La presión admisible en arenas (a excepción de zapatas angostas sobre arena suelta saturada) depende de los asentamientos máximos permisibles, ya que se puede presuponer que el coeficiente de seguridad respecto a una rotura del suelo será el adecuado.

Debido a la dificultad de ensayo de estos suelos en laboratorio se recurre a parámetros deducidos de ensayos "in situ", como los ensayos de penetración (SPT) o, en su defecto, ensayos DPSH.

Para cimentación en suelos granulares la D.B. SE-C (Cimentaciones) establece, que cuando la superficie del terreno sea marcadamente horizontal, la inclinación con la vertical de la resultante de las acciones sea menor del 10% y se admita la producción de asientos de hasta 25 mm, la presión vertical admisible de servicio podrá evaluarse mediante las siguientes expresiones, deducidas por



Terzaghi y Peck y adaptadas a las unidades del Código Técnico de la Edificación, basadas en el golpeo N_{SPT} .

Para $B < 1.20\text{m}$:

$$q_{adm} = 12N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B} \right) \left(\frac{S_t}{25} \right)$$

Para $B \geq 1.20\text{ m}$:

$$q_{adm} = 8N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B} \right) \left(\frac{S_t}{25} \right) \left(\frac{B + 0.30}{B} \right)^2$$

Siendo:

q_{adm} = presión admisible en kN/m^2 .

N_{SPT} = número de penetración medio N_{SPT} .

S_t = Asiento total admisible, en mm.

B = Ancho de la cimentación en metros.

D = Profundidad de desplante de la cimentación.

La tensión admisible para un asiento máximo de 2.5":

Q_{adm} (Kg/cm²)
2.5

Un tanteo aproximado de la solución en el caso de losa, suponiendo un canto constante de 0.4 m, y una sollicitación por forjado (forjado de cubierta de habitáculo estanco) de 1 t/m² (peso propio + cargas muertas + sobre carga de uso), sería el siguiente;

$$Q_{total} = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 0.4 \text{ m} + 1 \text{ t/m}^2 \times 1 = 2 \text{ t/m}^2 \approx \mathbf{0.2 \text{ Kg/cm}^2}$$

$$Q_{\text{tierras excavadas}} = (2.10 \text{ t/m}^3 \times 1.40) = 2.31 \text{ t/m}^2 \approx \mathbf{0.231 \text{ kg/cm}^2}$$

$$Q_{\text{neta}} = Q_{\text{total}} - Q_{\text{tierras}} = \text{Cimentación totalmente compensada}$$

La tensión de trabajo al terreno en la base de la losa será inferior a la tensión admisible del subsuelo de cimentación. Es decir, se verifica que no se supera el estado límite último debido a pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo por hundimiento.

La cimentación por placa, por tanto, es totalmente viable.

En cualquier caso, el actual Código Técnico de la Edificación no establece una limitación en cuanto al asiento máximo admisible, limitando únicamente el valor de la distorsión angular, β , definida ésta como el asiento diferencial entre dos puntos, dividido por la distancia que les separa:

$$\beta_{AB} = \frac{\delta s_{AB}}{L_{AB}} = \frac{s_A - s_B}{L_{AB}}$$

Los asientos máximos admisibles vendrán condicionados por el tipo de estructura, que es la que puede o no admitirlos y por tanto debe ser el Proyectista el que estime si los valores de asientos calculados son admisibles o no.

No obstante, a título informativo, la siguiente tabla muestra los valores de asientos máximos admisibles en función al tipo de suelo y a las características de la edificación de la antigua Norma Básica de Edificación (NBE-AE-88) (actualmente obsoleta):

TIPO DE ESTRUCTURA	ASIENTOS ADMISIBLES (cm)	
	SUELOS ARENOSOS	SUELOS COHESIVOS
Obras de carácter monumental	1.2	2.5
Estructuras de hormigón armado de gran rigidez	3.5	5.0
Estructuras de hormigón armado de pequeña rigidez	5.0	7.5
Estructura metálica hiperestática		



Edificio de muros de fábrica			
Estruct. Metálica isostática	o que no se producen desorganización de estructura ni	5.0	7.5
Estructura de madera			
Estructura provisional			

En cuanto a la distorsión angular, se pueden destacar los siguientes valores límites propuestos por el Código Técnico de la Edificación:

TIPO DE ESTRUCTURAS	LÍMITE
Estructuras Isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Igualmente al caso de zapatas, el actual Código Técnico de la Edificación no establece una limitación en cuanto al asiento máximo admisible, limitando únicamente el valor de la distorsión angular, β , definida ésta como el asiento diferencial entre dos puntos, dividido por la distancia que les separa:

$$\beta_{AB} = \frac{\delta s_{AB}}{L_{AB}} = \frac{s_A - s_B}{L_{AB}}$$

Los asientos máximos admisibles vendrán condicionados por el tipo de estructura, que es la que puede o no admitirlos y por tanto debe ser el Proyectista el que estime si los valores de asientos calculados son admisibles o no.

4.4. Cimentación combinada losa/micropilotes

La solución viable geotécnicamente que se recomienda adoptar para la actuación proyectada en Paseo Andalucía, que consistirá en una marquesina ampliable, en función de un balance razonado entre los requerimientos de la



economía y los de la seguridad, y que deberá asegurar una correcta transmisión de los esfuerzos de la estructura al terreno, y garantizar la estabilidad del conjunto a lo largo de la vida útil de la obra, es mediante una cimentación combinada profunda/superficial del tipo losa continua de hormigón armado y micropilotes de hinca.

4.4.1.- Profundidad de cimentación

La profundidad de desplante de la cimentación superficial de losa de hormigón sería, en principio, la mínima requerida para encajar la misma bajo la rasante de la solería actual del Paseo.

No obstante, para conseguir una buena superficie de apoyo de la losa, se recomienda una mejora mediante una excavación adicional de otros 20 cm. Este material llevado a vertedero será repuesto por un material de mejor calidad, hasta alcanzar la cota necesaria prevista para la superficie de desplante de la losa, que será función del canto calculado para la misma (que garantice su rigidez). De esta manera, se asegura una buena superficie de asiento o de apoyo de la placa.

Así, se construirá un relleno artificial compactado con un material de aportación clasificado como "suelo seleccionado" (Art. 330, PG-3/75). Sería idóneo una zahorra natural o "subbase" tipo San Cristóbal por su alto contenido en cal (que suele tener un efecto estabilizador y cementante).

La puesta en obra del terreno de aportación será mediante tongadas de espesor máximo de 20 cm. (aunque podrá variar según los medios mecánicos disponibles; compactadores dinámicos), y que serán compactadas en todo su espesor hasta alcanzar como mínimo el 95% de la densidad P. M. (UNE 103501:1994).

En todo caso, el espesor de la tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño granulométrico máximo del material a utilizar. El extendido se programará y ejecutará de tal forma que los materiales sean de características uniformes.

Se recomienda también colocar un geotextil con función anticontaminante o separación (S) y de refuerzo mecánico (R), que podría responder a las siguientes

características;

- o Resistencia a la tracción en rotura del geotextil [kN/m] (14) Según norma EN ISO 10319.
- o Alargamiento en la rotura [%] (40) Según norma EN ISO 10319.
- o Resistencia al punzonamiento estático (ensayo CBR) [N] (2400) Según norma EN ISO 12236.
- o Perforación dinámica (ensayo de caída de cono) [mm] (21) Según norma EN ISO 918.

El orden de profundidad de excavación supone;

- Desmantelamiento parcial de los niveles de rellenos antropizados, no apto para cimentar.
- La superficie de desplante de la cimentación o fondo de vaciado (incluyendo unos decímetros adicionales de mejora) y el apoyo de la losa recaerá directamente sobre los rellenos antrópicos detectados hasta 6.00 m (Nivel Geotécnico 1) potencialmente colapsables.

Por ello, se considera necesaria la combinación de la cimentación mediante losa con apoyos sobre micropilotes que transmitan la carga por punta a niveles más competentes (Niveles resistentes detectados en DPSH P-1).

4.4.2.- Cimentación mixta: Micropilotes sistema PushPile

Por la potencial colapsabilidad de los rellenos antrópicos y su potencial expansivo clasificado como medio, se recomienda la adopción de una cimentación mediante una solución combinada de losa y micropilotes.

Los objetivos a cumplir combinando los dos tipos de cimentación serían:

- Disminuir al máximo el número de micropilotes arriostrando las cabezas de los mismos con una losa de hormigón armado frente a la solución de micropilotes con encepados arriostrados.

- La solución con losa de hormigón no ofrece la suficiente viabilidad por sí sola, ya que se tendría que emplazar directamente sobre los rellenos antrópicos, que poseen escasa capacidad portante y alta compresibilidad que los hace potencialmente colapsables bajo carga por encima del nivel freático. Por tanto, el micropilotaje como inclusión rígida contribuiría a su viabilidad, en caso de que la mencionada cimentación llegase a funcionar por agotamiento del micropilotaje.

4.4.3.- Estimación de la carga e instalación del micropilotaje.

Los objetivos anteriores serán fácilmente aplicados al utilizar micropilotes **prefabricados hincados** de acero, por tratarse de una buena opción para las cimentaciones de estructuras en suelos blandos, ya que, el criterio de empotramiento solamente se lograría en el nivel de rechazo.

Se pueden considerar también micropilotes de desplazamiento, debido a que en el sistema de ejecución no se extrae el terreno, sino que en el proceso de hincar el micropilote lo desplaza lateralmente.

Los micropilotes se prefabrican en un proceso industrial sujetos a estrictos controles de calidad, bajo un Sistema de Calidad Certificado s/UNE-EN 100255.

Las longitudes estimadas de los mismos, en base a los ensayos de penetración dinámica continua tipo DPSH y sondeo a rotación, tienen carácter orientativo, siendo la propia hincada, con la medida y control del rechazo mediante la instalación por sistema hidráulico, la que determinará la profundidad individual de cada pilote.

Por tanto, la profundidad de rechazo del pilotaje deberá concretarse dentro del intervalo entre 7.00-15.00 m.

El micropilotaje recomendable, sería del tipo Push Pile o similar (perforación en losa de cimentación o pavimento existente para instalación y apertado (reacción) de sistema hidráulico de hincada (acción) + hincada de micropilote + colocación de placa o sistema de arriostramiento losa/cabeza del micropilote + precarga de los micropilotes para rigidización del conjunto + terminación). Este

CONSEJERA DE FOMENTO Y OBRAS PÚBLICAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
12 abril 2022
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:159/314

proceso se detallará en apartados posteriores.

Entre otras ventajas se tiene un precio muy competitivo y su ejecución es muy rápida y limpia, además de ser adecuada para evitar vibraciones y se adapta a espacios muy reducidos.

Los diámetros comerciales que se proponen son los siguientes; 114.3 mm. y 76.4 mm (medida estándar) con espesores de acero de 8.00 mm.

Armadura tubular acero S355, con límite elástico $f_{yk} = 36 \text{ Kp/mm}^2$, o similar.

Consideraciones de carga admisible geotécnica. Estimación de suficiencia de cargas

La resistencia de los micropilotes como elementos de transmisión de carga viene limitada, al igual que en los pilotes, por dos motivos:

1. Tope estructural del micropilote.
2. Capacidad de soporte del terreno.

El cálculo de la carga admisible geotécnica se abordará siguiendo, en parte, el método de Bustamante (Boletín de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, nºs 81-82, 1986), para la categoría de inyección IGU.

Según el mencionado método, la carga límite de un micropilote (como la de un pilote) a compresión se determina:

$$Q_L = Q_p + Q_s$$

Donde:

Q_L = carga límite en cabeza

Q_p = resistencia por la punta

Q_s = resistencia límite por el fuste

- El proceso de cálculo será el siguiente:

Resistencia unitaria por fuste:

- Para el caso de este tipo de pilotes de acero

liso, donde la fricción suelo/acero sería mínimo, se considera que la Resistencia por el fuste sería despreciable.

Resistencia unitaria por punta:

➤ Los micropilotes del sistema PushPile trabajarían, fundamentalmente, por punta. Para el cálculo de la misma se utilizara, para el caso de los granulares, la formulación siguiente:

$$Q_p \text{ (Tn/m}^2\text{)} = 40 \times N_{20} \text{ o } N_{30}$$

El corte estratigráfico a efectos de cálculo, resultado de la síntesis de los datos de los niveles geotécnicos analizados, se puede resumir en;

- Nivel de suelo de rellenos antrópicos

Espesor: de 0.00 a 6.00 m.

No se le atribuye capacidad de trabajo ni en fuste ni en punta.

Espesor: A partir de 6.00 m.

Se le atribuye un valor $N_{20} = 15$

$$Q_f \text{ (Tn/m}^2\text{)} = 40 \times 15 = 600 \text{ Tn/m}^2$$

Los micropilotes se dispondrán, en principio, en esquinas y centro, con un mínimo de 8 micropilotes así repartidos en la superficies de la losa (para el caso de diámetro estándar, se podrían reducir en número para diámetro de 114.3 mm.).

La carga por punta en cada micropilote se considera suficiente para instalación de la estructura proyectada y para las cargas a transmitir.

No obstante, diámetro, número y carga, así como nivel de apoyo, quedará a criterio de la ingeniería que realice el proyecto de cimentación, quién deberá proponer y verificar la armadura apropiada frente a las solicitaciones a compresión o flexocompresión (axil y momentos flectores) de los apoyos.

Para la unión de los micropilotes a la losa, que actuaría como encepado, se deberá definir un sistema que transmita las cargas entre el micropilotaje y la



estructura. Como ejemplos:

- Conexiones en las que la cabeza del micropilote termina en la parte inferior de la losa. Transmisión por bielas de compresión (placas de reparto y rigidizadores en la cabeza del micropilote) (sistema estándar).
- Conexiones en las que la armadura tubular del micropilote se prolonga a lo largo del canto de la losa. Transmisión por adherencia (conectores con barras corrugadas soldadas).

El proceso constructivo del sistema propuesto de Push Pile seguiría las siguientes etapas:

- Preparación de la zona de trabajo. En este caso particular, ya que no existe una cimentación previa, se podrían anclar los elementos hidráulicos de hinca a la solería. No obstante, como se mencionan anteriormente, podría ejecutarse primero la losa de cimentación y después usar la misma como anclaje de los elementos de empuje. En este caso se posiciona un tubo manguito en su interior antes del hormigonado para proceder en un segundo momento a la instalación del micropilote sin tener que realizar ninguna otra intervención posterior.



- Instalación de placas de unión: Se instalan las placas de unión entre el micropilote y la cimentación mediante tacos mecánicos o químicos.

Este método presenta ventajas frente al problema del punzonamiento y elimina la necesidad de realizar encepados que puedan resultar necesarios para unir los micropilotes a la cimentación. La forma y tamaño de las placas se modifica en función de cada caso particular.



- Instalación de los micropilotes: Se posiciona el gato hidráulico sobre la placa de unión y se procede con la hincada de los módulos que constituyen el micropilote hasta alcanzar los valores de presión requeridos en el proyecto. Es importante indicar que en esta fase se monitoriza la presión aplicada, lo que constituye un prueba de carga, un ensayo del terreno y un control de calidad de cada uno de los micropilotes instalados. Además, se comprueba de forma continua el levantamiento de la estructura para evitar movimientos no deseados (en caso de ejecutar primero la losa).





Ejemplos de posicionamientos

- Soldadura y corte del micropilote: la última fase consiste en unir los módulos de acero a la placa de unión mediante soldadura y corte de la parte del micropilote sobrante.



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

ITTI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:164/314

SUPERVISADO



Este sistema de hinca de micropilotes presenta varias ventajas, como ser un sistema limpio, sin vibraciones ni golpes que pueden provocar afecciones a la vivienda y a las viviendas vecinas, está indicado para espacios muy reducidos y los materiales pueden transportarse a mano por accesos convencionales.

4.4.4.- Cimentación mixta: losa de hormigón armado

La cimentación por losa es indicada para reducir los asientos diferenciales en terrenos heterogéneos o con inclusiones o con defectos erráticos, ya que, por su propia rigidez y de la estructura del propio edificio, tienden a uniformar asientos. Además de participar de un coeficiente de seguridad mucho mayor que la solución por zapatas aisladas.

En una cimentación con placa, la profundidad activa se extiende a una mayor distancia y, dentro de la misma, los puntos débiles que están distribuidos al azar, de modo que sus efectos sobre el asiento del área cargada se contrarrestan parcialmente unos con otros. Por ello, la estructura asienta como si el subsuelo fuese más o menos homogéneo, cargado aunque no necesariamente uniforme, pero adquiere una forma bastante más definida en lugar de la errática que se observaría en una solución con zapatas.

En terrenos potencialmente colapsables es esperable que se produzcan movimientos cuando aumenta el contenido de humedad en el subsuelo bajo la losa y, por lo tanto, esta consideración debiera ser un requisito de diseño (se precisa que sea una losa rígida). Además, la losa debe recoger las uniones con los micropilotes, por lo que la rigidez juega una doble función.

La solución mediante losa de hormigón será viable siempre que se verifique que se cumpla;

1. La tensión de trabajo al terreno en la base de la losa sea inferior a la tensión admisible del terreno. Es decir se verificará que no se supera el estado límite último debido a pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo por hundimiento.
2. La edificación tolere los asientos que se originarán. Es decir, se verificará que no se supera el estado límite de servicio relativo a

movimientos excesivos de la cimentación que produzcan esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ella, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

La profundidad de desplante de la cimentación sería la mínima necesaria para encajar el canto de la losa calculada bajo la cota actual del terreno y encima de la mejora por sustitución recomendada (con cota de base estimada -0.40 m. desde la cota actual del terreno)

4.4.5.- Cálculo de la tensión admisible

En suelos de composiciones heterogéneas con cantidades variables de proporciones arcillosas, limosas y arenosas y con comportamiento intermedio entre suelos granulares (asentamiento inmediato, permeables, tamaño de grano grueso) y cohesivos (materiales de grano fino, impermeables y de asentamientos a largo plazo) no serían de aplicación estricta ninguna de las teorías clásicas de cálculo de la tensión admisible.

Por lo anterior, se puede recurrir a fórmulas basadas en métodos empíricos que estiman la tensión admisible en base a los datos de resistencia de los ensayos de golpeo, DPSH o ensayos de penetración estándar (SPT).

Se estima el valor de la tensión admisible mediante la expresión de Hiley (G. y C. III, pg. 340), (Revista de Obras Públicas, Dic-1971, por H. Bolomey Frazer) la cual cumple este requerimiento y según la cual:

$$Rd = \frac{MH(1+n^2a)}{(e+c)(1+a)} \cdot 20 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Siendo:

M = 63.5 Kg. masa de la máquina.

H = 75 cm. altura de caída de la máquina.

e = Penetración unitaria (N20).

CONSEJERÍA DE VIVIENDO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:166/314



n, a, c = Coeficientes que dependen de la penetración unitaria y de la profundidad del ensayo.

La tensión admisible geotécnica vendría dada por la expresión siguiente:

$$Q_{admisible} = \frac{Rd}{FS} \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Rd = Resistencia dinámica del terreno.

FS = Coeficiente dependiente del tipo de terreno. En este caso, para terreno tipo intermedio, se considera F = 60.

Para la profundidad del nivel considerado a -0.5 m, tomando N₂₀ = 6, se obtendrían los siguientes valores de resistencia dinámica y carga admisible del terreno;

MASA DE LA MAQUINA	ALTURA	n	a	e	c	6	0,5
63,5	75	0,7	0,33108	3,333333	0,5	N20	Profundidad
HILEY.....		54,2395089	60				
		Rd	FS				
		Rd/FS					
		0,9040					

Qadm
0.9 Kg/cm ²

Un tanteo aproximado de la solución con losa rígida, suponiendo un canto constante de 0.5 m, y una sollicitación por fluido de 1 t/m³ (peso propio + cargas muertas, se considera despreciable el peso de la estructura de la piscina), sería el siguiente;

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 167/314

$$Q_{\text{total}} = 2.5 \text{ t/m}^3 \times 0.4 \text{ m} + 1 \text{ t/m}^3 \times 1.20 \text{ m. (altura de la lámina de agua)} = 2.20 \text{ t/m}^2 \approx \mathbf{0.22 \text{ Kg/cm}^2}$$

$$Q_{\text{total}} < Q_{\text{adm}}$$

La tensión de trabajo al terreno satisface la anterior condición por lo que la solución por placa es viable. No se supera el estado último debido a la pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo por hundimiento. No obstante, participa de la incertidumbre que pudiera acontecer para los asientos de colapso en el nivel de rellenos. Es por esto por lo que se recomienda la cimentación mixta o combinada de losa + micropilotes.

4.5. Consideraciones adicionales

- Definición del tipo de ambiente (EHE) (valido para actuación de Plaza del Cabildo): IIa (elementos enterrados). Por tanto, para hormigón armado, será preceptivo;
 - Máx. relación a/c = 0.6
 - Mín. contenido cemento: 275 Kg/m³
 - Resistencia mínima compatible con los requisitos de durabilidad: H-30 N/mm².
- El coeficiente de balasto; no es una constante del terreno, sino que depende de las dimensiones del área cargada y de las características tensor-deformacionales de las capas subyacentes, profundidad de empotramiento de la cimentación, etc. Como valor de referencia, en placa de 0.30 x 0.30 m² (K₃₀) para un asiento de 2.54 cm, se recomienda un valor de **K₃₀ = 90-200 MN/m³** (Valor que queda dentro del intervalo propuesto como orientativo para arena compacta, reflejado en la tabla D.29 del DB-SE-C, del CTE).

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO



5.- INSPECCIÓN EN OBRA:

Tanto la elección de la cota de cimentación, la verificación de la tensión admisible considerada e idoneidad del tipo de cimentación, así como los elementos de contención son orientativas, y responden a los resultados geotécnicos obtenidos de los ensayos realizados, con las limitaciones propias del tipo de estudio realizado; en ningún caso pretenden suplir las funciones y responsabilidades que la Ley de Ordenación de la Edificación contempla para cada uno de los agentes intervinientes en el proceso constructivo, y por ello deberán ser aprobadas en último término por la Dirección Facultativa de la Obra. De conformidad con la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, tanto el proyectista, como el director de obra y el director de la ejecución de la obra, son los que tienen la obligación de redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente, verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de las estructuras proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

El nivel de apoyo de la cimentación deberá ser supervisado. Si aparecieran elementos estaños, bolsas blandas, restos arqueológicos, etc, deberán ser retirados y se rebajará lo suficiente el nivel de fondo de excavación, hasta verificar que apoyen en condiciones homogéneas en el nivel geotécnico considerado.

Por otra parte, debe indicarse que las consideraciones expuestas en el presente informe han sido deducidas de ensayos puntuales, constituyendo una extrapolación al conjunto de la parcela de estudio en las condiciones actuales del subsuelo. Por ello, se recomienda la inspección en obra por parte del director de obra y el director de la ejecución de la obra durante la excavación, para verificar que las características aparentes del terreno se corresponden con las que han servido de base a este informe. Si se detectasen características geotécnicas diferentes a las que recoge este informe, se deberá comunicar a Arcotierra, S.L. para que se pueda proceder a la realización de una nueva campaña de ensayos, con el fin de verificar y determinar la correcta extrapolación al conjunto de la parcela.



21AT057

Este documento consta de una memoria de cincuenta y nueve (59) páginas con el sello de ARCOTIERRA, S.L., numeradas correlativamente, y de siete (7) anejos.

Bornos (Cádiz), a 20/07/2021

Técnicos autores de este informe:

Revisado por:



Carlos Cárdenas Cauqui

Licenciado en Geología

Colegiado ICOGA N° 966

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de Arcotierra S.L.

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:170/314



ANEJOS A LA MEMORIA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 171/314



ANEJO 1: LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOGRÁFICA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 172/314

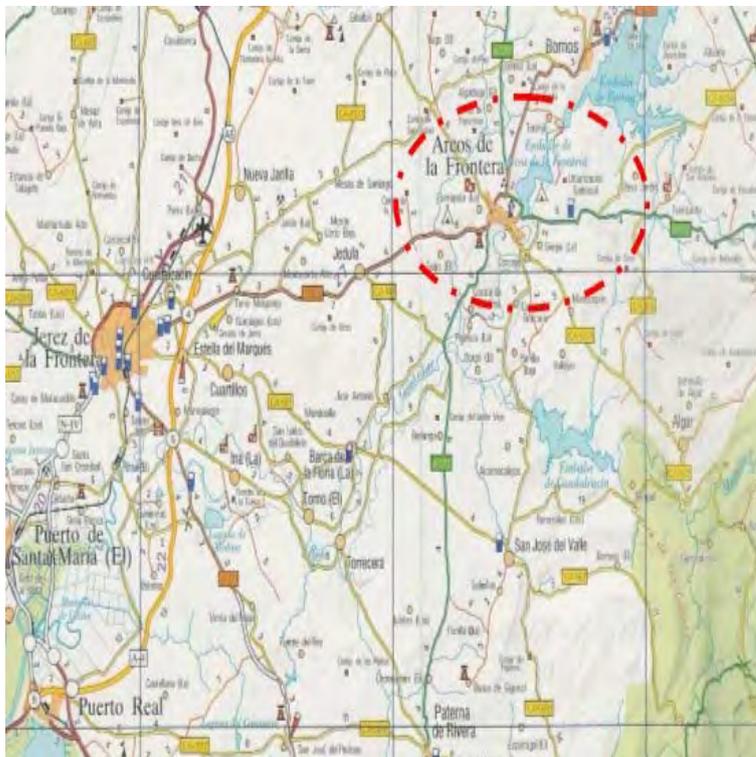


Obra: Mejoras Estructurales

Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía,
Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete,
S.L.P. Sociedad Proyectista

Localización Geográfica



Localización Geológica



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

PAG: 173/314

SUPERVISADO



ANEJO 2: PLANO/CROQUIS DE UBICACIÓN DE ENSAYOS

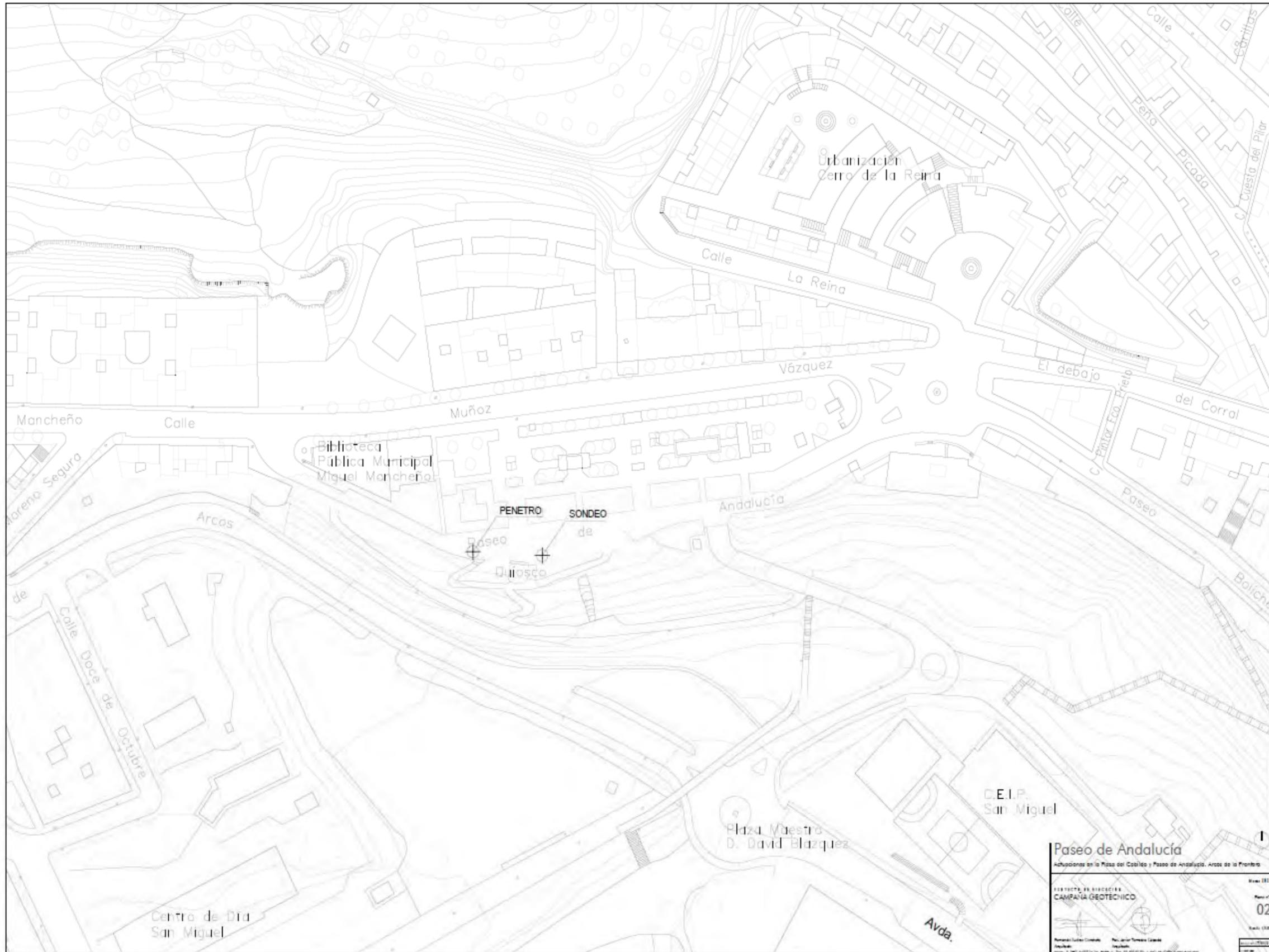
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 174/314







EXPEDIENTE:
21AT057

ESCALA:
S/E

TRABAJO:
Actuaciones en Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía. Arcos de la Frontera. Cádiz

ANEJO:
2

TITULO:
LOCALIZACION DE TRABAJOS DE CAMPO

FECHA:
JULIO 2021



ANEJO 3: REGISTRO DE SONDEO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:177/314





SONDEO: SR-1

Ensayo a realizar: Sondeo a rotación, s/norma XP P94-202
 Sonda: TECOINSA TP-30
 Obra: Mejoras estructurales en Plaza del Cabildo
 Peticionario: Estudio Suárez Corchete/Fernando Suárez Corchete

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA ACTA
2021/1794	12468	21AT057	2021/057	22/06/2021

Coordenadas: X (m): Y (m): Z (m):

Profundidad (m)	Profundidad del muro de la capa (m)	Espesor capa (m)	Profundidad del nivel freático (m)	Columna estratigráfica	Descripción litológica	% Testigo recuperado				Muestras				R.Q.D. (%)	Permeabilidad (Lefranc o Gilg-Gavard)	
						20%	40%	60%	80%	100%	TIPO	Prof.				GOLPEOS / 15 cm
0,0	0,2	#			Solería Plaza del Cabildo											
	0,6	0,40			Suelo antropizado. Arena limosa amarillenta con grava areniscosa. Subbase											
1,0																
2,0																
3,0																
4,0																
5,0				11,40	Sustrato. Arenisca ocre clara amarillenta y Biocalcarenitas alternados. De 2,50 a 3,00 m. nivel blanquecino con gran cantidad de carbonatos (iluvación capilar). De 5,50 a 6,00 m. nivel mas alterado de arena limosa con algo de arcilla.											
6,0																
7,0																
8,0																
9,0																
10,0																

Responsable de Ensayos GTC
 Daniel Paniagua Muñoz
 Lic. CC. Geológicas N° Coleg. 326

Director Técnico
 Ana Belén Pin Puga
 Ing. Tec. Química Industrial N° Col. 2313



SONDEO: SR-1

Ensayo a realizar: Sondeo a rotación, s/norma XP P94-202
 Sonda: TECOINSA TP-30
 Obra: Mejoras estructurales en Plaza del Cabildo
 Peticionario: Estudio Suárez Corchete/Fernando Suárez Corchete

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA ACTA
2021/1794	12468	21AT057	2021/057	22/06/2021

Coordenadas: X (m): Y (m): Z (m):

Profundidad (m)	Profundidad del muro de la capa (m)	Espesor capa (m)	Profundidad del nivel freático (m)	Columna estratigráfica	Descripción litológica	% Testigo recuperado				Muestras				R.Q.D. (%)	Permeabilidad (Lefranc o Gilg-Gavard)		
						20%	40%	60%	80%	100%	TIPO	Prof.				GOLPEOS / 15 cm	N _{SPR} /N _{lim}
											INICIAL	FINAL					
10,0					Sustrato. Arenisca ocre clara amarillenta y Biocalcarenitadas alternadas. De 2,50 a 3,00 m. nivel blanquecino con gran cantidad de carbonatos (iluvación capilar). De 5,50 a 6,00 m. nivel más alterado de arena limosa con algo de arcilla.												
11,0		11,40															
12,0	12,0									SPT	12,00	12,18	31-50/R	R			
13,0																	
14,0																	
15,0																	
16,0																	
17,0																	
18,0																	
19,0																	
20,0																	

Responsable de Ensayos GTC
 Daniel Paniagua Muñoz
 Lic. CC. Geológicas N° Coleg. 326

Director Técnico
 Ana Belén Pin Puga
 Ing. Tec. Química Industrial N° Col. 2313

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 179/314

SONDEO: SR-2

Ensayo a realizar: Sondeo a rotación, s/norma XP P94-202
 Sonda: TECOINSA TP-30
 Obra: Mejoras estructurales en Paseo Andalucía
 Peticionario: Estudio Suárez Corchete/Fernando Suárez Corchete

CÓDIGO ACTA	CÓDIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA ACTA
2020/1376	12468	21AT057	2021/057	21/05/2021

Coordenadas: X (m): Y (m): Z (m):

Profundidad (m)	Profundidad del muro de la capa (m)	Espesor capa (m)	Profundidad del nivel freático (m)	Columna estratigráfica	Descripción litológica	% Testigo recuperado				Muestras					R.Q.D. (%)	Permeabilidad (Lefranc o Gilg-Gavard)
						20%	40%	60%	80%	100%	TIPO	Prof.		GOLPEOS / 15 cm		
										INICIAL	FINAL					
0,0																
1,0																
2,0																
3,0		6,00			Rellenos antropicos: Rellenos de prestamo del mismo material del sustrato vertido compactado. Se aprecian restos de raices de gran tamaño, plasticos, cristales. Tonalidad ocre marron oscuro con patinas ocre anaranjadas de oxidacion. De 0,00 a 0,60 m. restos de solería y subbase de asiento color claro blanquecina.					SPT	1,00	1,60	6-4-5-4	9		
4,0																
5,0																
6,0	6,0															
7,0																
8,0		4,3			Sustrato facies de Biocalcarenitias. Limo cementado con bastante arena y algo de arcilla ocre crema algo verdosa. Presenta nodulos mm blancos pulverulentos e indicios de nodulos negros carbonosos. Compacida media a densa.					MI	6,00	6,60	11-12-19-21	31		
9,0																
9,7										SPT	6,60	7,20	6-9-12-17	21		
10,0	10,3															
										MI	9,10	9,70	13-24-29-39	53		
										SPT	9,70	10,30	6-6-9-16	15		

Responsable de Ensayos GTC
 Daniel Paniagua Muñoz
 Lic. CC. Geológicas N° Coleq. 326

Director Técnico
 Ana Belén Pin Puga
 Ing. Tec. Química Industrial N° Col. 2313

ANEJO 4: DIAGRAFIAS DE LOS ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 181/314

SUPERVISADO



ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 antes UNE-EN ISO 22476-2-2008, s/norma UNE 103-801:1994

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P.
 Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1765	12468	57	.2021/57	18/06/2021

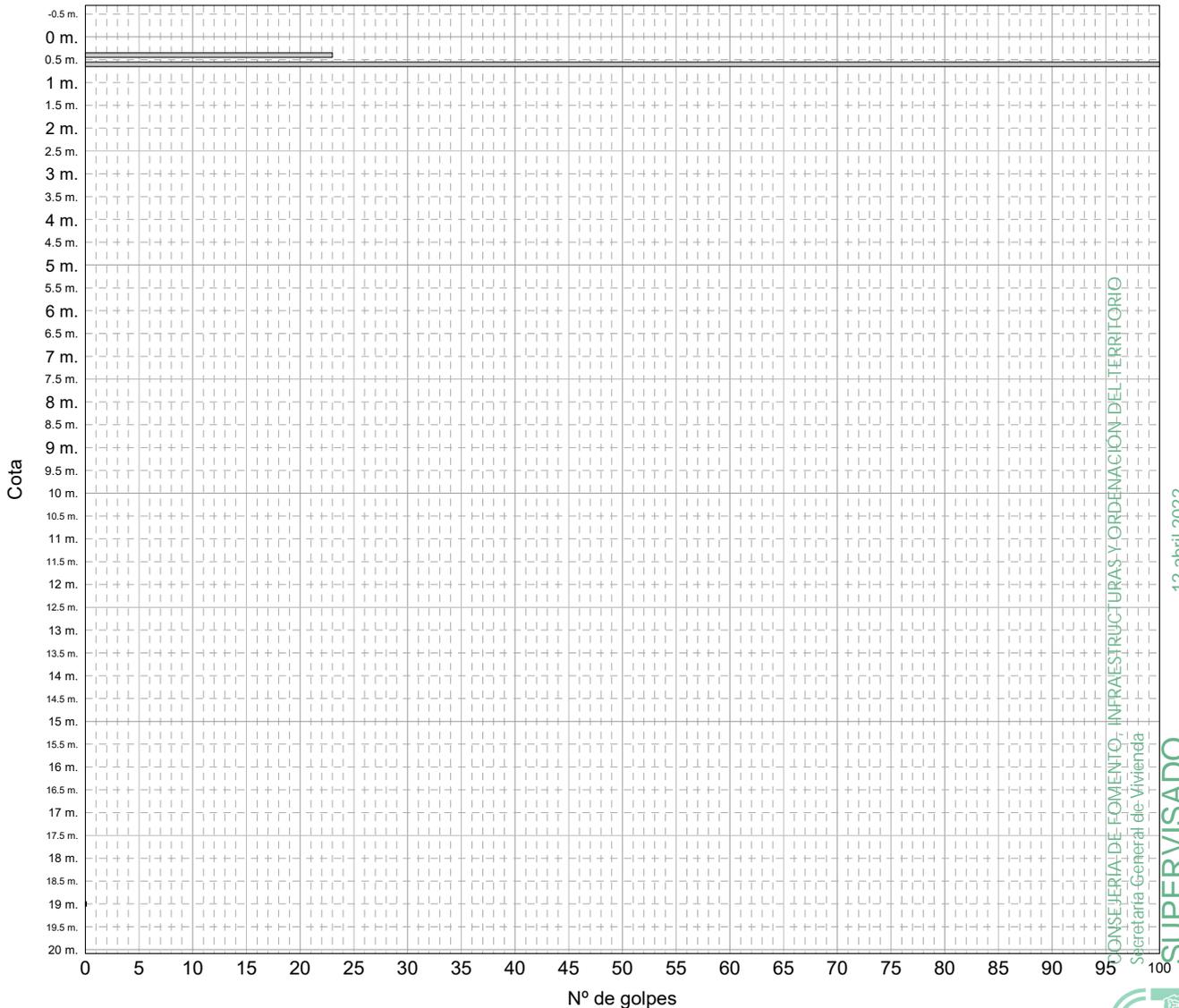
RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra:

Tipo: DPSH

Ref.Ensayo: P1

Fecha ejecución: 06/04/2021



Profundidad alcanzada: 19.00 m.

CARACTERÍSTICAS EQUIPO DE PENETRACION

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90°

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.



12 abril 2022
 PAG: 182/314

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

SUPERVISADO

Responsable de Ensayos GTC

Daniel Paniagua Muñoz
 Lic. CC. Geológicas Nº Col.326

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

PBE. ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, LA CALLE CORREDERA Y EL PASEO DE ANDALUCIA. ARCOS DE LA FRONTERA

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con N° AND-L-001

Ensayos a realizar:
 antes UNE-EN ISO 22476-2-2008, s/norma UNE 103-801:1994

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P.
 Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/2196	12468	57	.2021/57	20/07/2021

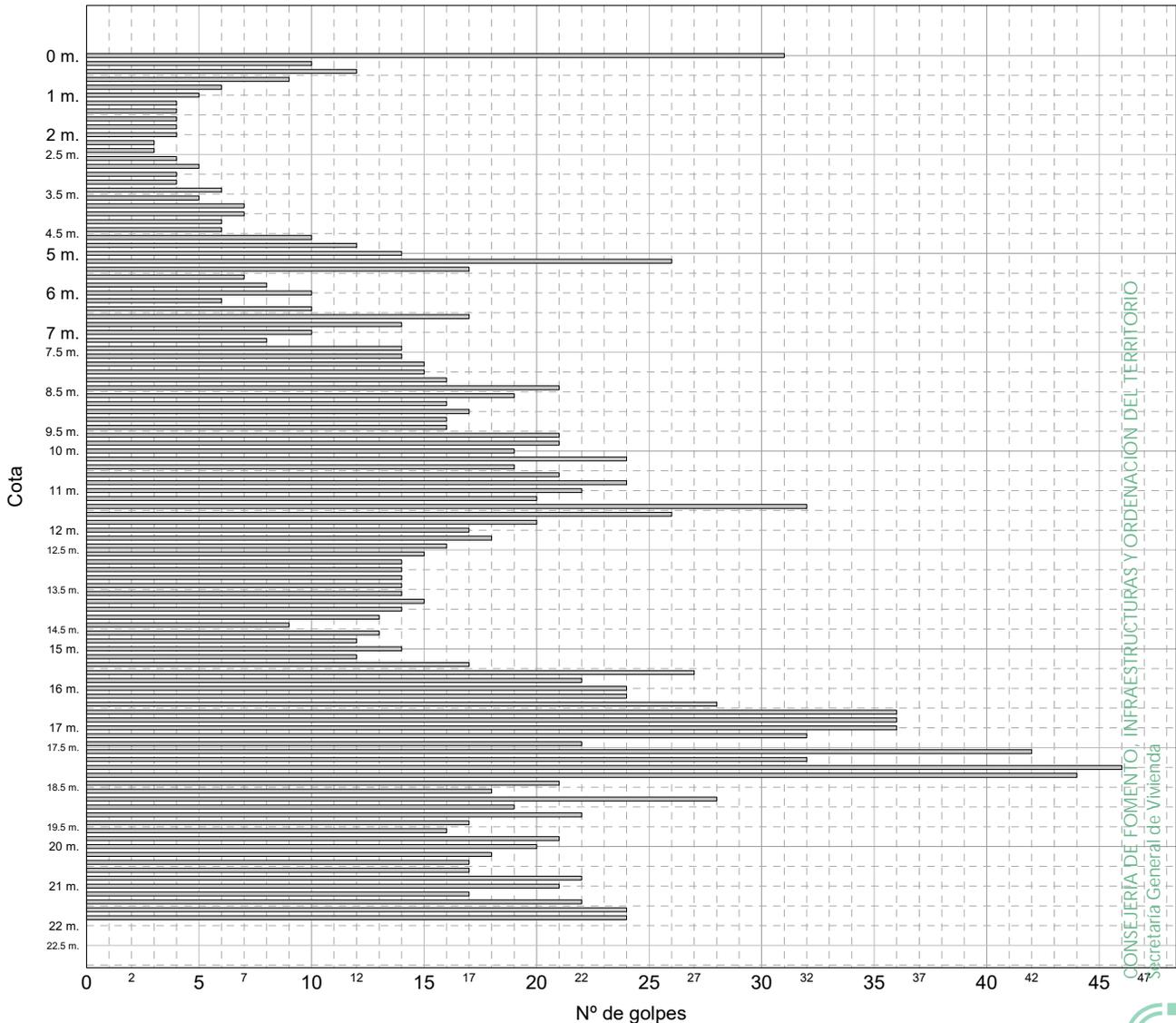
RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra:

Tipo: DPSH

Ref.Ensayo: P2

Fecha ejecución: 20/07/2021



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 183/314



Profundidad alcanzada: 21.80 m.

CARACTERÍSTICAS EQUIPO DE PENETRACION

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90°

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

Responsable de Ensayos GTC

Daniel Paniagua Muñoz
 Lic. CC. Geológicas N° Col.326

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

PBE. ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, LA CALLE CORREDERA Y EL PASEO DE ANDALUCÍA. ARCOS DE LA FRONTERA

ANEJO 5: ENSAYOS DE LABORATORIO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
PAG: 184/314

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



En conformidad con el R.D 1000/2010 de 5 de Agosto, el visado del estudio geotécnico deja de ser obligatorio. En sustitución al visado, se le adjunta la documentación necesaria, que certifica que los técnicos redactores del proyecto, están colegiados y habilitados para la realización del estudio geotécnico que se le presenta, y que forman parte de la plantilla de la empresa Arcotierra, S.L, acreditada desde el 22 de Junio de 2004, por la Consejería de Obras Públicas y Transportes en las áreas de geotecnia y mecánica de suelos (GTC y GTL).

La documentación aportada es:

1. Certificación de colegiación del técnico redactor y del técnico revisor del estudio geotécnico.
2. Certificación de la habilitación del técnico redactor y del técnico revisor del estudio geotécnico.

El técnico redactor de este estudio geotécnico es:

- Carlos Cárdenas Cauqui



ARCOTIERRA, S.L.
Estudios Geotécnicos
C. I. F. B-11.740.461
Polg. Ind. Cantarranas, Nave 27. 11640 Bornos (Cádiz)

Fdo. Francisco Rodríguez Cañas
Gerente

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

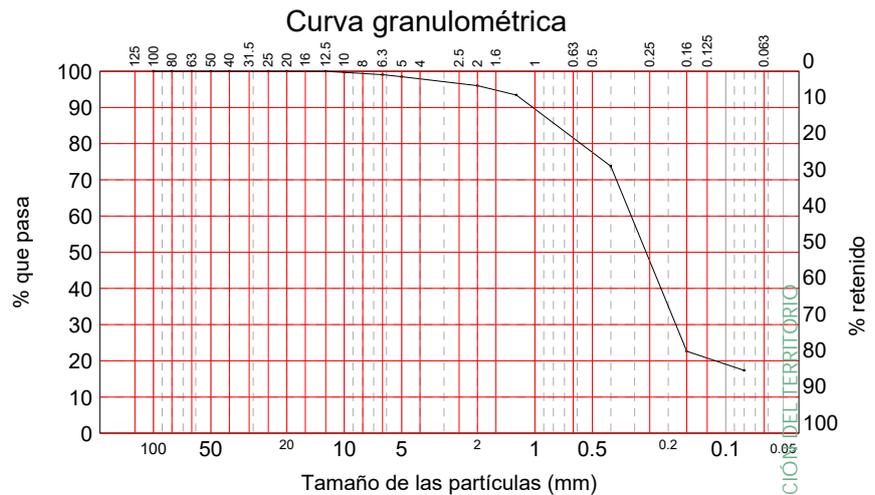
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1052	12468	57	.2021/282	28/04/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-1, SPT-1 (1,0 - 1,30) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	99
5	98
2	96
1.25	93
0.4	74
0.16	23
0.08	17.4



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	0.0
Límite Plástico	0.0
INDICE DE PLASTICIDAD	No Plástico
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	0
Clasificación SUCS	SM
Clasificación HRB	A-2-4

12 abril 2022
 PAG: 186/314

COSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102

central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

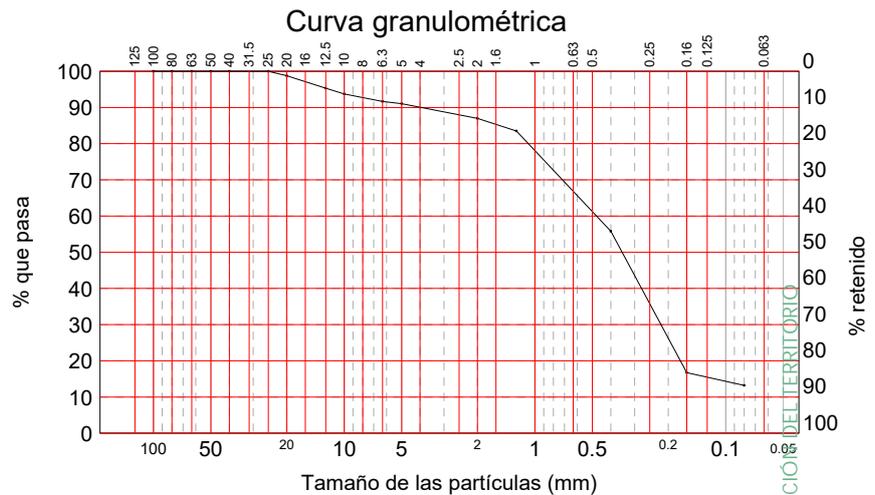
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1053	12468	57	.2021/283	28/04/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-1, SPT-2 (3,0 - 3,44) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	99
12.5	95
10	94
6.3	92
5	91
2	87
1.25	84
0.4	56
0.16	17
0.08	13.2



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	0.0
Límite Plástico	0.0
INDICE DE PLASTICIDAD	No Plástico
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	0
Clasificación SUCS	SM
Clasificación HRB	A-2-4

12 abril 2022
 PAG: 187/314

COSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18 (2020/163309) (CA-18.1846-EP) 1/9



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Determinación del contenido del ion sulfatos en suelo, s/norma UNE 83963:2008
 Determinación de la Acidez de Baumann Gully, s/norma UNE 83962:2008

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz
 Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1054	12468	57	.2021/283	28/04/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-1, SPT-2 (3,0 - 3,44) m

Sulfatos en suelos S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	Inapreciable

Acidez de Baumann Gully S/UNE 83962:2008		
Acidez de Baumann-Gully	ml/kg	Inapreciable

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/163309) CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 188/314



Responsable de Ensayos Químicos

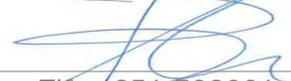
Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

 Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

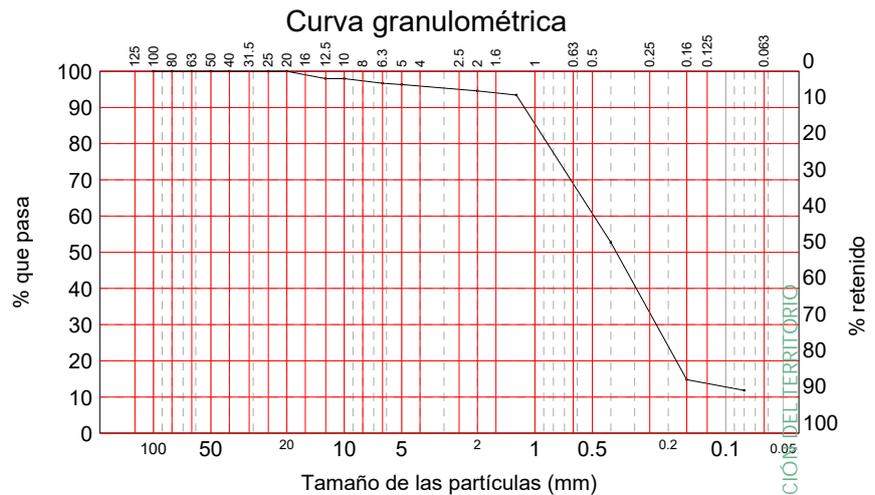
 Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1055	12468	57	.2021/284	28/04/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO
Muestra: SR-1, SPT-4 (9,0 - 9,24) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	98
10	98
6.3	97
5	96
2	95
1.25	93
0.4	53
0.16	15
0.08	11.8


Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	0.0
Límite Plástico	0.0
INDICE DE PLASTICIDAD	No Plástico
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	0
Clasificación SUCS	SM
Clasificación HRB	A-2-4

 12 abril 2022
 PAG: 189/314
 COSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN del TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/163309)(CA-18.1846-EP) 1/9


Responsable de Ensayos Físicos

 Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

 Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

 Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

 Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con N° AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Determinación del contenido del ion sulfatos en suelo, s/norma UNE 83963:2008

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P.
 Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1056	12468	57	.2021/284	28/04/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-1, SPT-4 (9,0 - 9,24) m

Sulfatos en suelos S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	Inapreciable

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:190/314



Responsable de Ensayos Químicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

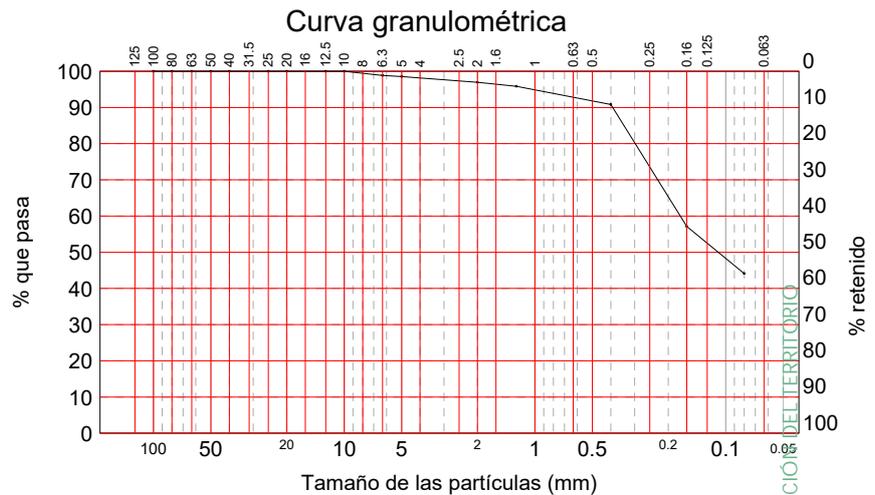
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1876	12468	57	.2021/441	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, SPT-1 (1,0 - 1,60) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	99
5	99
2	97
1.25	96
0.4	91
0.16	57
0.08	44.1



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	35.0
Límite Plástico	21.6
INDICE DE PLASTICIDAD	13.4
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	3
Clasificación SUCS	CL
Clasificación HRB	A-6

12 abril 2022
 PAG.: 191/314

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/163309)(CA-18.1846-EP) 1/9



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Determinación de la Acidez de Baumann Gully, s/norma UNE 83962:2008
 Determinación del contenido del ion sulfatos en suelo, s/norma UNE 83963:2008

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Projectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1877	12468	57	.2021/441	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, SPT-1 (1,0 - 1,60) m

Acidez de Baumann Gully S/UNE 83962:2008		
Acidez de Baumann-Gully	ml/kg	Inapreciable

Sulfatos en suelos S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	Inapreciable

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846(EP)) 1/9 PAG.: 192/314



Responsable de Ensayos Químicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

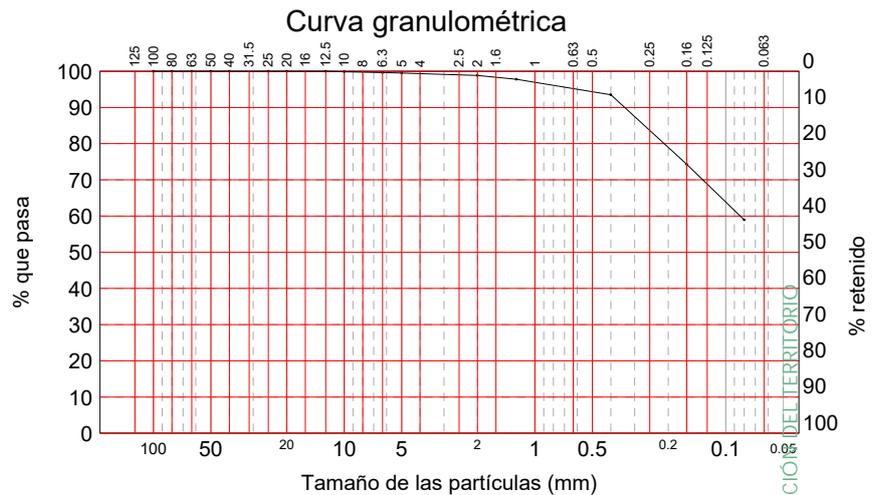
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1878	12468	57	.2021/442	30/06/2021

Muestra: SR-2, MI-1 (3,0 - 3,60) m

RESULTADOS DEL ENSAYO

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	100
2	99
1.25	98
0.4	94
0.16	74
0.08	58.9



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	39.1
Límite Plástico	22.4
INDICE DE PLASTICIDAD	16.7
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	8
Clasificación SUCS	CL
Clasificación HRB	A-6

12 abril 2022
 PAG: 193/314

COSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/163309)(CA-18.1846 EP) 1/9



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con N° AND-L-001

Ensayos a realizar:
Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo,
s/norma UNE 103 400/93

Obra: Mejoras Estructurales
Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la
Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P.
Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1879	12468	57	.2021/442	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, MI-1 (3,0 - 3,60) m

Compresión Simple FOTO S/UNE 103 400/93

Observaciones: Debido a las características de la muestra, no ha sido posible la realización del ensayo.



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
PAG: 194/314

SUPERVISADO



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
P.I. Cantarranas 27
11640 Bornos, Cádiz
www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Tif : 956 729026
Fax : 956 729034
Móvil : 615 521102

central@arcotierra.es

PBE. ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, LA CALLE CORREDERA Y EL PASEO DE ANDALUCÍA. ARCOS DE LA FRONTERA

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Determinación del contenido del ion sulfatos en suelo, s/norma UNE 83963:2008
 Determinación de la Acidez de Baumann Gully, s/norma UNE 83962:2008

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1880	12468	57	.2021/442	30/06/2021

Muestra: SR-2, MI-1 (3,0 - 3,60) m

RESULTADOS DEL ENSAYO

Sulfatos en suelos S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	Inapreciable

Acidez de Baumann Gully S/UNE 83962:2008		
Acidez de Baumann-Gully	ml/kg	Inapreciable

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/166309) CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 195/314



Responsable de Ensayos Químicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

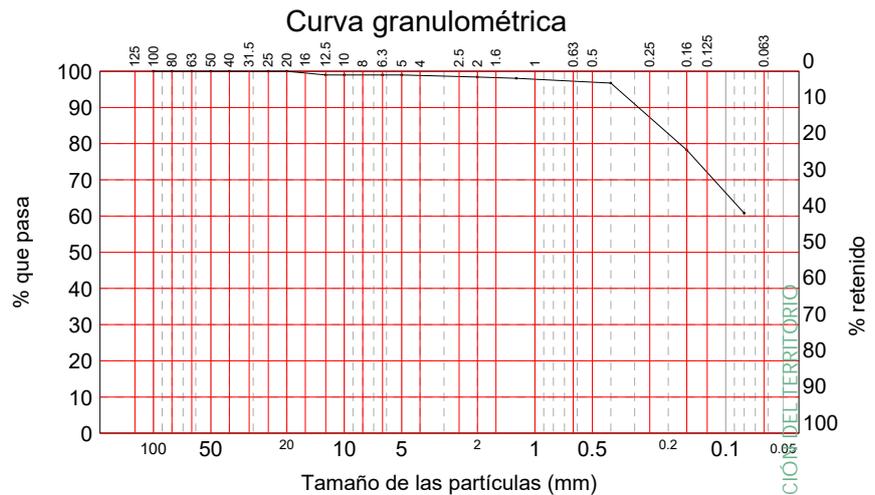
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1881	12468	57	.2021/443	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, SPT-3 (6,60 -7,20) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	99
10	99
6.3	99
5	99
2	98
1.25	98
0.4	97
0.16	78
0.08	60.8



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	46.9
Límite Plástico	28.9
INDICE DE PLASTICIDAD	18.0
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	10
Clasificación SUCS	CL
Clasificación HRB	A-6

12 abril 2022
 PAG: 196/314
 CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN del TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/163309)(CA-18.1846 EP) 1/9



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

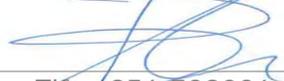


Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27

11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034

Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Determinación del contenido del ion sulfatos en suelo, s/norma UNE 83963:2008
 Determinación de la Acidez de Baumann Gully, s/norma UNE 83962:2008

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1882	12468	57	.2021/443	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, SPT-3 (6,60 -7,20) m

Sulfatos en suelos S/UNE 83963:2008		
Sulfatos	mg/kg	Inapreciable

Acidez de Baumann Gully S/UNE 83962:2008		
Acidez de Baumann-Gully	ml/kg	Inapreciable

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/166309) CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 197/314



Responsable de Ensayos Químicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313



Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con Nº AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Análisis Granulométrico de suelos por tamizado, s/norma UNE 103-101/95
 Determinación de los Límites Atterberg de un suelo por el método del aparato de Casagrande, s/norma UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

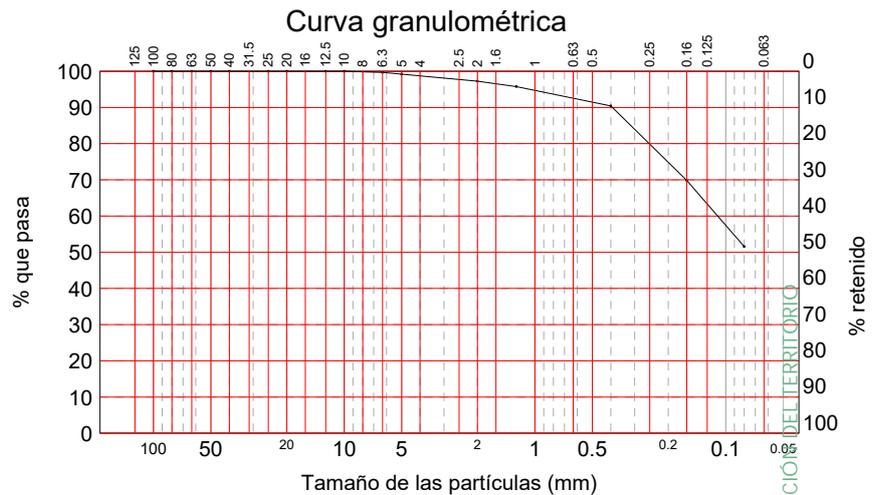
Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P. Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1883	12468	57	.2021/444	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, MI-3 (9,10 - 9,70) m

Granulometría S/UNE 103-101/95	
Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	100
20	100
12.5	100
10	100
6.3	100
5	99
2	97
1.25	96
0.4	90
0.16	70
0.08	51.6



Límites Atterberg S/UNE 103-103/94 y UNE 103-104/93

Límite Líquido	46.8
Límite Plástico	26.3
INDICE DE PLASTICIDAD	20.5
Clasificación de Suelos S/ASTM D 2487-00	
Indice de Grupo	8
Clasificación SUCS	CL
Clasificación HRB	A-7-6

12 abril 2022
 PAG: 198/314
 CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN del TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-EP-1846/18(2020/163309)(CA-18.1846-EP) 1/9



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial Nº Col. 2313

Tlf : 956 729026
 Fax : 956 729034

Móvil : 615 521102
 central@arcotierra.es

PBE. ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, LA CALLE CORREDERA Y EL PASEO DE ANDALUCÍA. ARCOS DE LA FRONTERA

ACTA DE RESULTADOS

Laboratorio de Mecánica de Suelo

Inscrito en el Registro de Laboratorios de Ensayos de Control de Calidad de la Construcción con N° AND-L-001

Ensayos a realizar:
 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo, s/norma UNE 103 400/93

Obra: Mejoras Estructurales
 Dirección: Plaza del Cabildo y Paseo de Andalucía, Arcos de la Frontera, Cádiz

Peticionario: Terrados Cepeda y Suárez Corchete, S.L.P.
 Sociedad Proyectista

CODIGO ACTA	CODIGO OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA DE ACTA
2021/1884	12468	57	.2021/444	30/06/2021

RESULTADOS DEL ENSAYO

Muestra: SR-2, MI-3 (9,10 - 9,70) m

Compresión Simple FOTO S/UNE 103 400/93

Observaciones: Debido a las características de la muestra, no ha sido posible la realización del ensayo.



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
 PAG: 199/314

SUPERVISADO



Responsable de Ensayos Físicos

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Arcotierra.S.L.
 P.I. Cantarranas 27
 11640 Bornos, Cádiz
 www.arcotierra.es

Director Técnico

Ana Belén Pin Puga
 Ing Tec Química Industrial N° Col. 2313

Tif : 956 729026
 Fax : 956 729034
 Móvil : 615 521102

central@arcotierra.es

PBE. ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, LA CALLE CORREDERA Y EL PASEO DE ANDALUCÍA. ARCOS DE LA FRONTERA

ANEJO 6: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
PAG: 200/314

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



**ANEJO 7:
DOCUMENTACIÓN CONFORME AL
RD 1000/2010, 5 de Agosto**

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022
PAG: 201/314

SUPERVISADO

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



D. JOSÉ DANIEL LISO MARTÍN, Secretario del ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE GEÓLOGOS DE ANDALUCÍA, a instancia del interesado, se expide el presente **CERTIFICADO DE HABILITACIÓN PROFESIONAL Y COLEGIACIÓN**, siendo:

Que consultado los archivos y registros de este Colegio Profesional aparece que **D. CARLOS CÁRDENAS CAUQUI**, con DNI nº 44963544Q, colegiado en esta corporación, dispone del título académico oficial de **LICENCIADO EN CIENCIAS (Geología)**, expedido por la Universidad de Granada, en fecha de 11 de septiembre de 2000, inscrito en el Registro Nacional de Títulos con el nº 2001/107428, que le habilita conforme a las disposiciones legales vigentes para el ejercicio de la actividad profesional de la Geología, sin que conste en los archivos colegiales hechos o circunstancias impeditivas o inhabilitantes para el ejercicio de la profesión de Geólogo y que así se haya podido acordar por resolución judicial o corporativa firme.

Igualmente se encuentra colegiado a fecha de hoy en este Ilustre Colegio Oficial de Geólogos de Andalucía con el número de colegiado **966**.

Lo que así se certifica en la ciudad de Sevilla, a 21 de mayo de 2021.



José Daniel Liso Martín
SECRETARIO DEL ICOGA

El presente certificado de habilitación profesional y colegiación, no es sustitutivo de visado por este colegio profesional, y por tanto los documentos suscritos por los colegiados no garantizan todas las obligaciones derivadas del interés público.

Sondeo: 057S1



Sondeo: 057S2



Caja: 057T1



Caja: 057T1A



Caja: 057T1B



Caja: 057T1C



CIVIL, INGENIERIA DE OBRAS DE BARRIO Y URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS TORRENTINO Y MONTORITO
PROYECTO: Plan de Gestión de Vivienda
SUPERVISADO
Nº 1846/18 (2020/768309) (CA. 18.1846.EP) 179 PAG: 203/314

Caja: 057T2



Caja: 057T2A



Caja: 057T2B



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
12 abril 2022
PAG: 204/314
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9



5.2. MEMORIA DE CÁLCULO DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 206/314



3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y LA ESTRUCTURA

Se dispone del estudio geotécnico realizado por ARCOTIERRA ESTUDIOS GEOTÉCNICOS.

El presente proyecto contempla la ejecución de algunos elementos estructurales puntuales situados en la Plaza del Cabildo y en el Paseo de Andalucía. Se describen a continuación los principales elementos de ambas localizaciones.

La fuente constituida por dos vasos se resuelve mediante vasos de hormigón armado (con un espesor de 30 cm para el fondo y de 25 cm para las paredes. Estos vasos se apoyan sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor mínimo ejecutado sobre una mejora de terreno compactado de 30 cm de espesor.

Las gradas se ejecutan mediante elementos de hormigón armado consistentes en una losa inclinada más peldaño de hormigón armado, apoyando la losa en sus extremos sobre vigas de hormigón de hormigón armado de geometría variable según la sección del elemento de graderío a ejecutar.

El recinto enterrado que alojará la sala de máquinas de la Plaza del Cabildo está constituido por paredes laterales formadas por muros de contención de hormigón armado de 25 cm de espesor, una losa inferior de cimentación de 40 cm de espesor según recomendaciones del estudio geotécnico y una cubierta formada por losa armada de 15 cm de espesor.

La tensión admisible considerada es de 2.50 kg/cm² en la base de cimentación.

La marquesina para recepción de turistas ubicada en el Paseo de Andalucía está compuesta por una estructura ligera de acero cimentada mediante losa de hormigón y micropilotes de acero según recomendaciones del estudio geotécnico.

En el cálculo de los muros de hormigón definidos en proyecto que ejercen como elementos de contención de tierras, se consideran los siguientes parámetros:

Areniscas calcáreas Tortonienses	
Ángulo de rozamiento interno	35°
Cohesión (kg/cm ²)	0,5
Densidad aparente (t/m ³)	2,10

La vida útil de la estructura es de 50 años.

3.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

General.

CTE DB SE. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural.

Acciones.

CTE DB SE-AE. Seguridad estructural: Acciones en la Edificación.

NCSE-02. Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

Terreno.

CTE DB SE-C. Seguridad estructural: Cimientos.



Cementos.
RC-16. Instrucción para la recepción de cementos.

Hormigón armado.
EHE-08. Instrucción de hormigón estructural.

Acero.
CTE DB SE-A. Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural: Acero.

3.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

4.2.3.1. Hormigón armado.

4.2.3.1.1. Hormigón

	Toda la obra	Vasos de fuentes
Resistencia característica a los 28 días, f_{ck} (N/mm ²)	30	30
Nivel de control previsto	Estadístico	Estadístico
Resistencia de cálculo, f_{cd} (N/mm ²)	16,7	20,0
Consistencia	Blanda	Blanda
Tamaño máximo del árido (mm)	15	15
Clase de exposición	Ila	IV
Tipo de cemento (RC-16)	(*)	(**)
Cantidad máxima/mínima de cemento (kg/m ³)	<0,60/>275	<0,50/>325
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado

(*) Para la clase de exposición IV, los cementos recomendados son: CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D.

(**) Para la clase de exposición Ila, los cementos recomendados son los comunes, excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C, CEM IV/B Y CEM V/B.



4.2.3.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B 500 S
Límite elástico, f_{yk} (N/mm ²)	500
Coeficiente de minoración, γ_s	1,15
Resistencia de cálculo del acero, f_{yd} (N/mm ²)	435

4.2.3.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B 500 T
Límite elástico (N/mm ²)	500

4.2.3.2. Hormigón no estructural

	Toda la obra
Resistencia característica a los 28 días, f_{ck} (N/mm ²)	15
Consistencia	Blanda
Asiento en el cono de Abrams (cm)	6 a 9
Tamaño máximo del árido (mm)	40
Tipo de cemento (RC-16)	(*)
Cantidad mínima de cemento (kp/m ³)	150
Sistema de compactación	Vibrado

(*) Los cementos recomendados para el hormigón en masa son todos los comunes excepto de los CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.

4.2.3.3. Acciones

Coeficientes de mayoración de las acciones de efecto desfavorable (permanentes / variables).

	Toda la obra
Estados límites últimos, situación persistente o transitoria	1,35 / 1,50
Estados límites últimos, situación extraordinaria	1,00 / 1,00
Estados límites de servicio	1,00 / 1,00



4.2.3.4. Ensayos a realizar

Hormigón armado. Se harán los ensayos necesarios en cumplimiento del Capítulo XVI, Control de conformidad de los productos, y del Capítulo XVII, Control de la ejecución, de la norma EHE-08.

3.1.4. CÁLCULO INFORMÁTICO

Se ha empleado el programa informático CYPECAD, de la empresa CYPE Ingenieros S.A. de licencia 90872.

3.1.5. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

4.2.5.1. Asientos admisibles de la cimentación.

Se considera admisible un asiento máximo de 25 mm.

4.2.5.2. Límites de deformación de la estructura.

4.2.5.2.1. Flechas

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites (EHE-08, Comentarios del Art. 50):

Elemento	Flecha total	Flecha activa
Vigas y losas	L/250; (L/500 + 1 cm)	L/400

En las losas macizas, se obtienen las flechas total y activa multiplicando la flecha instantánea proporcionada por el programa informático de cálculo por los coeficientes recomendados por el fabricante de éste en su página web, en el apartado de FAQ. Estos coeficientes son los siguientes:

	Flecha total	Flecha activa
Losa maciza	3,00	2,00

Los valores son admisibles en todos los casos.



ANEJO 1. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

1. ACCIONES GRAVITATORIAS

1.1. Fuentes

Concargas:

Losa maciza, espesor 30 cm	7,50 kN/m ²
Cargas permanentes	2,30 kN/m ²

Sobrecargas:

Uso	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²

Total: 15,00 kN/m²

Se considera como sobrecarga de uso una capa de agua de 50 cm de espesor. Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

1.2. Gradadas

Concargas:

Losa maciza, espesor 20 cm	5,00 kN/m ²
Peldañeado de hormigón	6,00 kN/m ²
Pavimento	1,00 kN/m ²

Sobrecargas:

Uso (CTE DB SE-AE, Tabla 3.1, subcategoría de uso C3)	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²

Total: 17,20 kN/m²

Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

1.3. Recinto de máquinas

Concargas:

Losa maciza, espesor 15 cm	4,00 kN/m ²
Pavimento	1,00 kN/m ²

Sobrecargas:

Uso (CTE DB SE-AE, Tabla 3.1, subcategoría de uso C3)	5,00 kN/m ²
Nieve (CTE DB SE-AE, Tabla E.2, zona 6, altitud 114 metros)	0,20 kN/m ²

Total: 10,50 kN/m²

Las sobrecargas de uso y nieve no son concomitantes.

2. ACCIONES DEL VIENTO

Dadas las características de la intervención proyectada, no se consideran estas acciones en el cálculo de las estructuras enterradas de hormigón. Sí se han considerado en el cálculo de la



marquesina para recepción de turistas situada en el Paseo de Andalucía, según los valores establecidos en el CTE DB-SE AE.

3. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

No se consideran estas acciones en el cálculo el ser las dimensiones de las construcciones proyectadas inferiores a 40 metros (CTE DB SE-AE, Artículo 3.4.1.3).

4. ACCIONES SÍSMICAS

Según el Art. 1.2.3. de la NCSE-02, no es de aplicación la Norma en las construcciones de importancia moderada (“aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros” según el Art. 1.2.2.); consideramos las construcciones proyectadas de importancia moderada, por lo que no se incluyen estas acciones en el cálculo.

5. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

Para comprobaciones de capacidad portante (CTE DB SE, Art. 4.2.):

$$\text{Situación persistente o transitoria: } \sum \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}$$

$$\text{Situación extraordinaria: } \sum \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

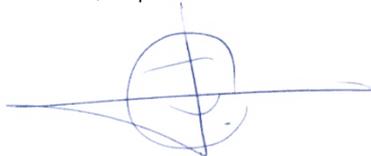
Para comprobaciones de aptitud al servicio (CTE DB SE, Art. 4.3.):

$$\text{Combinación característica: } \sum G_{k,i} + Q_{k,1} + \sum \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{Combinación frecuente: } \sum G_{k,i} + \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\text{Combinación casi permanente: } \sum G_{k,i} + \sum \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



**1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**

Versión: 2013

Número de licencia: 90872

2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: Cabildo

Clave: Cabildo04

3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público**4.- ACCIONES CONSIDERADAS****4.1.- Gravitatorias**

Planta	S.C.U (t/m ²)	Cargas muertas (t/m ²)
Forjado 1	0.50	0.10
Cimentación	0.20	0.02

4.2.- Viento

Sin acción de viento

4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

4.5.- Empujes en muros

Empuje de Defecto

Primera situación de relleno

Carga: Peso propio

Con relleno: Cota 0.00 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 2.10 t/m³Densidad sumergida 1.85 t/m³

Ángulo rozamiento interno 35.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

Segunda situación de relleno

Carga: Sobrecarga de uso

Con relleno: Cota 0.00 m





Ángulo de talud 0.00 Grados
 Densidad aparente 2.10 t/m³
 Densidad sumergida 1.85 t/m³
 Ángulo rozamiento interno 35.00 Grados
 Evacuación por drenaje 100.00 %

Carga 1:

Tipo: Uniforme

Valor: 0.50 t/m²

5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2.- Combinaciones**■ Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio
 CM Cargas muertas
 Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 2/15/3/14





■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	2.25	0.00
0	Cimentación				-2.25

8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1.- Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha= Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-1	(-7.05, 0.00)	(0.00, 0.00)	1	0.25+0=0.25
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(0.00, 0.00)	(0.00, 2.20)	1	0.25+0=0.25
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(-3.75, 2.20)	(0.00, 2.20)	1	0+0.25=0.25
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(-3.95, 1.50)	(-3.75, 2.20)	1	0+0.25=0.25
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(-6.60, 1.50)	(-3.95, 1.50)	1	0+0.25=0.25
M6	Muro de hormigón armado	0-1	(-7.05, 0.00)	(-6.60, 1.50)	1	0+0.25=0.25

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³
M2	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³
M3	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³
M4	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³





Referencia	Empujes	Zapata del muro
M5	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³
M6	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Viga de cimentación: 0.250 x 0.400 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.40 Tensiones admisibles -Situaciones persistentes: 2.50 kp/cm ² -Situaciones accidentales: 3.75 kp/cm ² Módulo de balasto: 6000.00 t/m ³

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m ³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm ²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm ²)
Todas	40	11800.00	2.50	3.75

10.- MATERIALES UTILIZADOS**10.1.- Hormigones**

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30; $f_{ck} = 306 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

10.2.- Aceros por elemento y posición**10.2.1.- Aceros en barras**

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673





1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

HA-30; $f_{ck} = 306 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_c = 1.50$

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 5097 \text{ kp/cm}^2$; $\gamma_s = 1.15$

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm ²)	Módulo de elasticidad (kp/cm ²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

- Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	11.80	1.54	3.18	-0.15	9.57	0.62	1.65	1.98	0.64	0.10	-2.38	-0.71
				Cargas muertas	0.42	0.29	0.01	0.01	-0.01	0.01	0.42	0.34	0.07	-0.02	-0.05	-0.10
				Sobrecarga de uso	2.28	1.37	0.52	0.05	1.38	0.04	2.15	1.70	0.46	0.03	-1.02	-0.57
M2	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	2.16	-0.43	0.01	-1.71	-0.08	-0.02	0.34	-0.06	0.02	0.17	-0.11	-0.01
				Cargas muertas	0.14	-0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.12	-0.02	0.00	0.04	0.00	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.69	-0.09	0.00	-0.27	-0.01	-0.00	0.62	-0.11	0.00	0.26	-0.01	-0.00
M3	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	6.21	-0.61	-1.39	-0.55	-4.57	0.44	1.47	-0.47	-0.35	-0.16	1.13	-0.19
				Cargas muertas	0.29	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.29	0.01	-0.07	0.01	0.07	-0.00
				Sobrecarga de uso	1.48	0.03	-0.22	0.05	-0.64	0.04	1.55	-0.14	-0.36	0.15	0.68	-0.07
M4	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	1.07	0.03	-0.28	0.09	-1.40	0.00	0.07	-0.04	-0.18	0.28	1.05	-0.01
				Cargas muertas	0.05	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.00	0.06	0.01	-0.01	-0.04	-0.03	-0.00
				Sobrecarga de uso	0.21	0.01	-0.04	0.02	-0.21	0.00	0.25	0.03	-0.07	-0.07	0.19	-0.01
M5	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	3.92	0.72	-0.80	1.80	-3.02	-0.04	-0.08	-0.08	-0.08	-0.29	0.36	0.06
				Cargas muertas	0.13	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00	0.11	0.06	-0.01	-0.01	0.01	0.01
				Sobrecarga de uso	0.54	0.16	-0.13	0.17	-0.43	-0.00	0.47	0.19	-0.04	-0.23	0.22	0.04
M6	Forjado 1	25.0	-2.25/0.00	Peso propio	1.14	0.12	0.02	0.54	-0.51	-0.07	0.03	-0.00	-0.00	0.02	0.08	0.00
				Cargas muertas	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.03	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sobrecarga de uso	0.10	0.00	-0.01	0.02	-0.10	-0.01	0.18	0.00	0.00	-0.03	0.03	0.00

3.- ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M1	Peso propio	11.80	1.54	3.18	-0.15	9.57	0.62
	Cargas muertas	0.42	0.29	0.01	0.01	-0.01	0.01
	Sobrecarga de uso	2.28	1.37	0.52	0.05	1.38	0.04
M2	Peso propio	2.16	-0.43	0.01	-1.71	-0.08	-0.02
	Cargas muertas	0.14	-0.01	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	0.69	-0.09	0.00	-0.27	-0.01	-0.00
M3	Peso propio	6.21	-0.61	-1.39	-0.55	-4.57	0.44
	Cargas muertas	0.29	0.01	-0.01	0.01	-0.01	-0.01
	Sobrecarga de uso	1.48	0.03	-0.22	0.05	-0.64	0.04
M4	Peso propio	1.07	0.03	-0.28	0.09	-1.40	0.00
	Cargas muertas	0.05	0.00	-0.01	0.02	0.01	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.21	0.01	-0.04	0.02	-0.21	0.00
M5	Peso propio	3.92	0.72	-0.80	1.80	-3.02	-0.04
	Cargas muertas	0.13	0.05	-0.00	-0.02	-0.00	0.00
	Sobrecarga de uso	0.54	0.16	-0.13	0.17	-0.43	-0.00
M6	Peso propio	1.14	0.12	0.02	0.54	-0.51	-0.07
	Cargas muertas	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
	Sobrecarga de uso	0.10	0.00	-0.01	0.02	-0.10	-0.01

4.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1.- Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Muro M1: Longitud: 705 cm [Nudo inicial: -7.05;0.00 -> Nudo final: 0.00;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.61	-1.64	0.01	0.04	-0.42	-0.10	0.06	---	---
	Arm. horz. der.	0.33	-0.71	0.12	-0.33	-0.32	-0.35	0.10	---	---
	Arm. vert. izq.	1.47	-4.05	-0.51	0.09	1.00	0.13	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.80	0.02	0.38	0.01	0.00	0.85	-0.14	---	---
	Hormigón	4.35	-4.05	-0.51	0.09	1.00	0.13	0.04	---	---
	Arm. transve.	1.08	0.17	0.50	-0.15	---	---	---	1.98	-2.33

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Dirección General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 219/314



Muro M2: Longitud: 220 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 0.00;2.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.37	-3.31	-0.26	0.04	-0.07	0.10	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.28	-1.14	-0.92	0.06	0.02	-0.20	0.00	---	---
	Arm. vert. izq.	0.75	-3.31	-0.26	0.04	0.41	0.10	-0.01	---	---
	Arm. horz. izq.	0.38	-1.05	-1.74	-0.05	0.08	0.24	0.00	---	---
	Hormigón	2.13	-3.31	-0.26	0.04	0.41	0.10	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.40	-1.14	-0.92	0.06	---	---	---	0.38	-0.01

Muro M3: Longitud: 375 cm [Nudo inicial: -3.75;2.20 -> Nudo final: 0.00;2.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	1.33	-4.21	-0.53	0.02	-0.86	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. horz. der.	0.49	-1.11	-1.77	0.05	-0.05	-0.35	0.02	---	---
	Arm. vert. izq.	0.52	-3.12	-0.69	0.06	0.22	0.09	-0.00	---	---
	Arm. horz. izq.	0.31	-2.52	-0.97	-0.07	0.26	0.23	-0.04	---	---
	Hormigón	3.95	-4.21	-0.53	0.02	-0.86	-0.11	-0.01	---	---
	Arm. transve.	0.91	-3.12	-0.69	0.06	---	---	---	0.87	0.01

Muro M4: Longitud: 72.8011 cm [Nudo inicial: -3.95;1.50 -> Nudo final: -3.75;2.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.62	-5.57	-1.61	0.39	-0.11	-0.19	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	0.32	-5.57	-1.61	0.39	0.11	-0.19	0.04	---	---
	Arm. vert. izq.	0.62	-5.57	-1.61	0.39	0.11	-0.19	0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	0.16	-0.93	-0.95	-2.46	-0.10	-0.03	0.04	---	---
	Hormigón	2.02	-5.57	-1.61	0.39	0.11	-0.19	0.04	---	---
	Arm. transve.	0.98	3.31	1.87	0.11	---	---	---	0.07	0.93

Muro M5: Longitud: 265 cm [Nudo inicial: -6.60;1.50 -> Nudo final: -3.95;1.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.94	-2.63	-0.33	-0.63	-0.64	-0.08	0.01	---	---
	Arm. horz. der.	1.09	-0.98	-2.93	1.08	0.02	-0.85	0.25	---	---
	Arm. vert. izq.	0.47	-2.19	0.19	-0.95	0.25	0.26	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	0.37	-1.30	-0.19	0.36	0.31	0.36	-0.07	---	---
	Hormigón	3.94	-0.98	-2.93	1.08	0.02	-0.85	0.25	---	---
	Arm. transve.	4.67	-0.98	-2.93	1.08	---	---	---	-2.52	3.70

Muro M6: Longitud: 156.605 cm [Nudo inicial: -7.05;0.00 -> Nudo final: -6.60;1.50]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)

SUPERVISADO
 SECRETARÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
 13/03/2022
 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 220/314



Muro M6: Longitud: 156.605 cm [Nudo inicial: -7.05;0.00 -> Nudo final: -6.60;1.50]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)	
Forjado 1 (e=25.0 cm)	Arm. vert. der.	0.22	-1.53	-0.07	0.20	-0.08	-0.01	0.01	---	---	
	Arm. horz. der.	0.68	-0.48	-1.78	0.34	0.01	-0.53	0.00	---	---	
	Arm. vert. izq.	0.18	-0.93	-1.59	0.34	0.08	0.10	0.01	---	---	
	Arm. horz. izq.	0.24	-0.93	-1.59	0.34	0.08	0.10	0.01	---	---	
	Hormigón	2.13	-0.48	-1.78	0.34	0.01	-0.53	0.00	---	---	
	Arm. transve.	0.64	-0.93	-1.59	0.34	---	---	---	-0.61	-0.06	

5.- LISTADO DE ARMADO DE MUROS DE SÓTANO

Muro M1: Longitud: 705 cm [Nudo inicial: -7.05;0.00 -> Nudo final: 0.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M2: Longitud: 220 cm [Nudo inicial: 0.00;0.00 -> Nudo final: 0.00;2.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 375 cm [Nudo inicial: -3.75;2.20 -> Nudo final: 0.00;2.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 72.8011 cm [Nudo inicial: -3.95;1.50 -> Nudo final: -3.75;2.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 265 cm [Nudo inicial: -6.60;1.50 -> Nudo final: -3.95;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M6: Longitud: 156.605 cm [Nudo inicial: -7.05;0.00 -> Nudo final: -6.60;1.50]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	25.0	Ø8c/20 cm	Ø8c/20 cm	Ø12c/25 cm	Ø12c/25 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos



de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Cimentación	-2.25	Peso propio	26.31	-84.01	25.51	0.01	-0.00	0.02
		Cargas muertas	1.06	-2.75	1.08	-0.00	0.00	0.00
		Sobrecarga de uso	5.30	-13.66	5.41	0.04	0.00	-0.03





Comprobaciones E.L.U.

1.- VIGAS

1.1.- Cimentación

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)												Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _y	TV _y	TV _{ySt}	T _r Geom.	T _r Disp. _{sl}		T _r Disp. _{st}
B5 - B0	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'6.264 m' η = 2.8	'B5' η = 0.8	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.8						
B4 - B3	Cumple	'2.274 m' Cumple	'2.389 m' η = 6.8	'2.274 m' η = 3.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 6.8						
B2 - B1	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.215 m' η = 3.8	'B2' η = 1.5	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 3.8						
B5 - B4	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.000 m' η = 1.0	'B5' η = 2.1	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.1						
B0 - B1	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.350 m' η = 2.1	'B1' η = 2.2	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 2.2						

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)						Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	TV _y	
B3 - B2	Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'B3' η = 0.5	'B3' η = 1.9	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE η = 1.9

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.TNM_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicuaTV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.T_rGeom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.T_rDisp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.T_rDisp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ No hay interacción entre axil y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.⁽²⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	V _{fis}	
B5 - B0	x: 5.514 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B4 - B3	x: 2.389 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - B1	x: 2.215 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B5 - B4	x: 0.179 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B3 - B2	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B0 - B1	x: 0.85 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE



Listados

Plaza del Cabildo

Fecha: 16/03/22

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
<p>Notación: σ_c: Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>								
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</p>								

1.2.- Forjado 1

Vano	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)												Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T_c	T_{st}	T_{sl}	TNM _y	TV _y	TV _{ys}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}		T,Disp. _{st}
B3 - B2	Cumple	Cumple	0.308 m' $\eta = 5.3$	'B3' $\eta = 8.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 8.4$							
<p>Notación: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y. TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV_{ys}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T,Disp._{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp._{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>														
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

12 abril 2022

PAG: 224/314

Vano	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B3 - B2	$x: 0$ m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE				
<p>Notación: σ_c: Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>								
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.</p>								

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	$f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/300$	$f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	
B3 - B2	$f_{i,Q}: 0.00$ mm $f_{i,Q,lim}: 2.86$ mm	$f_{T,max}: 0.01$ mm $f_{T,lim}: 3.33$ mm	$f_{A,max}: 0.00$ mm $f_{A,lim}: 2.50$ mm	CUMPLE



ÍNDICE

1.- DATOS DE OBRA.....	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados límite.....	2
1.2.1.- Situaciones de proyecto.....	2
1.2.2.- Combinaciones.....	3
2.- ESTRUCTURA.....	8
2.1.- Geometría.....	8
2.1.1.- Nudos.....	8
2.1.2.- Barras.....	9
2.1.3.- Láminas.....	12
2.2.- Cargas.....	12
2.2.1.- Barras.....	12
2.2.2.- Láminas.....	18
2.3.- Resultados.....	19
2.3.1.- Barras.....	19





1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

1.2.- Estados Límite

E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A





Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

1.2.2.- Combinaciones



- Nombres de las hipótesis

PP	Peso propio
CM	carga muerta
Q	SC uso
Qp	SC uso (puntual)
V+Xpr	viento +X (presión)
V+Xsu	viento +X (succión)
V+Ypr	viento +Y (presión)
V+Ysu	viento +Y (succión)
V-Ypr	viento -Y (presión)
V-Ysu	viento -Y (succión)
N	nieve

- E.L.U. de rotura. Acero laminado





Comb.	PP	CM	Q	Qp	V+Xpr	V+Xsu	V+Ypr	V+Ysu	V-Ypr	V-Ysu	N
1	0.800	0.800									
2	1.350	0.800									
3	0.800	1.350									
4	1.350	1.350									
5	0.800	0.800			1.500						
6	1.350	0.800			1.500						
7	0.800	1.350			1.500						
8	1.350	1.350			1.500						
9	0.800	0.800				1.500					
10	1.350	0.800				1.500					
11	0.800	1.350				1.500					
12	1.350	1.350				1.500					
13	0.800	0.800					1.500				
14	1.350	0.800					1.500				
15	0.800	1.350					1.500				
16	1.350	1.350					1.500				
17	0.800	0.800						1.500			
18	1.350	0.800						1.500			
19	0.800	1.350						1.500			
20	1.350	1.350						1.500			
21	0.800	0.800							1.500		
22	1.350	0.800							1.500		
23	0.800	1.350							1.500		
24	1.350	1.350							1.500		
25	0.800	0.800								1.500	
26	1.350	0.800								1.500	
27	0.800	1.350								1.500	
28	1.350	1.350								1.500	
29	0.800	0.800									1.500
30	1.350	0.800									1.500
31	0.800	1.350									1.500
32	1.350	1.350									1.500
33	0.800	0.800			0.900						1.500
34	1.350	0.800			0.900						1.500
35	0.800	1.350			0.900						1.500
36	1.350	1.350			0.900						1.500
37	0.800	0.800				0.900					1.500
38	1.350	0.800				0.900					1.500
39	0.800	1.350				0.900					1.500
40	1.350	1.350				0.900					1.500
41	0.800	0.800					0.900				1.500
42	1.350	0.800					0.900				1.500
43	0.800	1.350					0.900				1.500
44	1.350	1.350					0.900				1.500
45	0.800	0.800						0.900			1.500
46	1.350	0.800						0.900			1.500
47	0.800	1.350						0.900			1.500

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL PARA ESTRUCTURAS Y ORDENACION DEL TERRITORIO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 229/314

SUPERVISADO





Comb.	PP	CM	Q	Qp	V+Xpr	V+Xsu	V+Ypr	V+Ysu	V-Ypr	V-Ysu	N
48	1.350	1.350						0.900			1.500
49	0.800	0.800							0.900		1.500
50	1.350	0.800							0.900		1.500
51	0.800	1.350							0.900		1.500
52	1.350	1.350							0.900		1.500
53	0.800	0.800								0.900	1.500
54	1.350	0.800								0.900	1.500
55	0.800	1.350								0.900	1.500
56	1.350	1.350								0.900	1.500
57	0.800	0.800			1.500						0.750
58	1.350	0.800			1.500						0.750
59	0.800	1.350			1.500						0.750
60	1.350	1.350			1.500						0.750
61	0.800	0.800				1.500					0.750
62	1.350	0.800				1.500					0.750
63	0.800	1.350				1.500					0.750
64	1.350	1.350				1.500					0.750
65	0.800	0.800					1.500				0.750
66	1.350	0.800					1.500				0.750
67	0.800	1.350					1.500				0.750
68	1.350	1.350					1.500				0.750
69	0.800	0.800						1.500			0.750
70	1.350	0.800						1.500			0.750
71	0.800	1.350						1.500			0.750
72	1.350	1.350						1.500			0.750
73	0.800	0.800							1.500		0.750
74	1.350	0.800							1.500		0.750
75	0.800	1.350							1.500		0.750
76	1.350	1.350							1.500		0.750
77	0.800	0.800								1.500	0.750
78	1.350	0.800								1.500	0.750
79	0.800	1.350								1.500	0.750
80	1.350	1.350								1.500	0.750
81	0.800	0.800	1.500								0.750
82	1.350	0.800	1.500								0.750
83	0.800	1.350	1.500								0.750
84	1.350	1.350	1.500								0.750
85	0.800	0.800		1.500							0.750
86	1.350	0.800		1.500							0.750
87	0.800	1.350		1.500							0.750
88	1.350	1.350		1.500							0.750

CONSEJERIA DE LICENCIAMIENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENAMIENTO TERRITORIO
Secretaría General

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITTI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 230/314





▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Q	Qp	V+Xpr	V+Xsu	V+Ypr	V+Ysu	V-Ypr	V-Ysu	N
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000			1.000						
3	1.000	1.000				1.000					
4	1.000	1.000					1.000				
5	1.000	1.000						1.000			
6	1.000	1.000							1.000		
7	1.000	1.000								1.000	
8	1.000	1.000									1.000
9	1.000	1.000			1.000						1.000
10	1.000	1.000				1.000					1.000
11	1.000	1.000					1.000				1.000
12	1.000	1.000						1.000			1.000
13	1.000	1.000							1.000		1.000
14	1.000	1.000								1.000	1.000
15	1.000	1.000	1.000								
16	1.000	1.000		1.000							
17	1.000	1.000	1.000		1.000						
18	1.000	1.000		1.000	1.000						
19	1.000	1.000	1.000			1.000					
20	1.000	1.000		1.000		1.000					
21	1.000	1.000	1.000				1.000				
22	1.000	1.000		1.000			1.000				
23	1.000	1.000	1.000					1.000			
24	1.000	1.000		1.000				1.000			
25	1.000	1.000	1.000						1.000		
26	1.000	1.000		1.000					1.000		
27	1.000	1.000	1.000							1.000	
28	1.000	1.000		1.000						1.000	
29	1.000	1.000	1.000								1.000
30	1.000	1.000		1.000							1.000
31	1.000	1.000	1.000		1.000						1.000
32	1.000	1.000		1.000	1.000						1.000
33	1.000	1.000	1.000			1.000					1.000
34	1.000	1.000		1.000		1.000					1.000
35	1.000	1.000	1.000				1.000				1.000
36	1.000	1.000		1.000			1.000				1.000
37	1.000	1.000	1.000					1.000			1.000
38	1.000	1.000		1.000				1.000			1.000
39	1.000	1.000	1.000						1.000		1.000
40	1.000	1.000		1.000					1.000		1.000
41	1.000	1.000	1.000							1.000	1.000
42	1.000	1.000		1.000						1.000	1.000

12 abril 2022

INFRASURSTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

SUPERVISADO



9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 231/314



2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Referencia	Nudos									Vinculación interior
	Coordenadas			Vinculación exterior						
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N3	0.000	0.334	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	0.334	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N5	4.500	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N6	4.500	0.000	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N7	4.500	0.334	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N8	4.500	0.334	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N9	5.917	0.334	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N10	-1.417	0.334	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N11	5.917	0.000	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N12	-1.417	0.000	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N13	0.000	1.838	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N14	4.500	1.838	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N15	5.917	1.838	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N16	-1.417	1.838	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N17	2.250	1.838	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N18	2.250	0.000	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N19	2.250	0.334	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N20	0.000	-0.496	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N21	4.500	-0.496	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N22	5.917	-0.496	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N23	-1.417	-0.496	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N24	2.250	-0.496	2.670	-	-	-	-	-	-	Articulado
N25	0.000	0.000	0.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	0.000	0.000	1.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	0.000	0.000	1.964	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	0.000	0.334	0.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	0.000	0.334	1.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	0.000	0.334	1.964	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	4.500	0.000	0.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	4.500	0.334	0.564	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	4.500	0.000	1.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	4.500	0.334	1.264	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	4.500	0.000	1.964	-	-	-	-	-	-	Empotrado



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N36	4.500	0.334	1.964	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
 E: Módulo de elasticidad
 n: Módulo de Poisson
 G: Módulo de cortadura
 f_y : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 g: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)						
Acero laminado	S275	N1/N25	N1/N2	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.564	9.47	9.47	2.670	2.670
		N25/N26	N1/N2	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N26/N27	N1/N2	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N27/N2	N1/N2	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.706	7.56	7.56	2.670	2.670
		N3/N28	N3/N4	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.564	9.47	9.47	2.670	2.670
		N28/N29	N3/N4	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N29/N30	N3/N4	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N30/N4	N3/N4	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.706	7.56	7.56	2.670	2.670
		N5/N31	N5/N6	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.564	9.47	9.47	2.670	2.670
		N31/N33	N5/N6	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N33/N35	N5/N6	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N35/N6	N5/N6	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.706	7.56	7.56	2.670	2.670
		N7/N32	N7/N8	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.564	9.47	9.47	2.670	2.670
		N32/N34	N7/N8	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670



Material		Descripción							
Tipo	Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
		N34/N36	N7/N8	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.700	7.63	7.63	2.670	2.670
		N36/N8	N7/N8	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.706	7.56	7.56	2.670	2.670
		N10/N4	N10/N9	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N4/N19	N10/N9	RHS 160x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N19/N8	N10/N9	RHS 160x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N8/N9	N10/N9	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N12/N2	N12/N11	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N2/N18	N12/N11	RHS 160x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N18/N6	N12/N11	RHS 160x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N6/N11	N12/N11	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N16/N13	N16/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N13/N17	N16/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N17/N14	N16/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N14/N15	N16/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N23/N20	N23/N22	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N20/N24	N23/N22	RHS 180x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N24/N21	N23/N22	RHS 180x80x3.0 (RHS)	2.250	1.00	2.00	2.250	2.250
		N21/N22	N23/N22	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.417	1.00	2.00	1.417	1.417
		N20/N2	N20/N13	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.496	1.00	2.00	0.496	0.496
		N2/N4	N20/N13	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N4/N13	N20/N13	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.504	1.00	2.00	1.504	1.504
		N24/N18	N24/N17	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.496	1.00	2.00	0.496	0.496
		N18/N19	N24/N17	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N19/N17	N24/N17	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.504	1.00	2.00	1.504	1.504
		N21/N6	N21/N14	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.496	1.00	2.00	0.496	0.496



Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N6/N8	N21/N14	RHS 160x80x3.0 (RHS)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N8/N14	N21/N14	RHS 160x80x3.0 (RHS)	1.504	1.00	2.00	1.504	1.504
		N23/N12	N23/N16	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.496	1.00	2.00	0.496	0.496
		N12/N10	N23/N16	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N10/N16	N23/N16	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.504	1.00	2.00	1.504	1.504
		N22/N11	N22/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.496	1.00	2.00	0.496	0.496
		N11/N9	N22/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N9/N15	N22/N15	RHS 180x80x3.0 (RHS)	1.504	1.00	2.00	1.504	1.504
		N25/N28	N25/N28	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N26/N29	N26/N29	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N27/N30	N27/N30	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N31/N32	N31/N32	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N33/N34	N33/N34	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334
		N35/N36	N35/N36	FL 100 x 8 (Pletinas)	0.334	1.00	1.00	0.334	0.334

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 b_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 b_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N7/N8, N16/N15, N23/N22, N23/N16 y N22/N15
2	N10/N9, N12/N11, N20/N13, N24/N17 y N21/N14
3	N25/N28, N26/N29, N27/N30, N31/N32, N33/N34 y N35/N36

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	RHS 180x80x3.0, (RHS)	15.00	3.85	8.85	620.19	176.58	444.81
		2	RHS 160x80x3.0, (RHS)	13.80	3.85	7.85	463.27	158.79	380.28
		3	FL 100 x 8, (Pletinas)	8.00	6.67	6.67	66.67	0.43	1.70



Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									

2.1.3.- Láminas

2.1.3.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f _y (kp/cm ²)	α _t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: E: Módulo de elasticidad ν: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _y : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.3.2.- Descripción

Material		Descripción				
Tipo	Designación	Lámina	Nudos	Espesor (mm)	Área (m ²)	Vinc. interior
Acero laminado	S275	L1	N23, N20, N2, N4, N13, N16, N10 y N12	2.0	3.307	Todas empotradas
		L2	N21, N22, N11, N9, N15, N14, N8 y N6	2.0	3.307	Empotradas: (N21-N22, N22-N11, N11-N9, N9-N15, N15-N14, N14-N8, N6-N21) Articuladas: (N8-N6)
		L3	N4, N19, N8, N14, N17 y N13	2.0	6.768	Todas empotradas
		L4	N20, N24, N21, N6, N18 y N2	2.0	2.232	Empotradas: (N20-N24, N24-N21, N6-N21, N20-N2) Articuladas: (N6-N18, N18-N2)
		L5	N2, N18, N6, N8, N19 y N4	2.0	1.503	Empotradas: (N18-N2, N6-N18, N8-N6) Articuladas: (N19-N8, N4-N19, N2-N4)

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 ITI-EF-1846/18(2020)/168309(CA.18.1846)EP/1/9 PAG: 236/314

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':



- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N25	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N25	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N25	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N25	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N25	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N1/N25	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N25	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N26	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N25/N26	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N25/N26	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N26/N27	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N26/N27	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N26/N27	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N2	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N2	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N2	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N27/N2	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N27/N2	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000



Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N2	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N2	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N28	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N28	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N28	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N28	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N28	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N3/N28	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N28	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N29	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N28/N29	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N28/N29	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N28/N29	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N28/N29	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N30	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N29/N30	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N30	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N29/N30	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N29/N30	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N29/N30	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N29/N30	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N4	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N4	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N4	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N30/N4	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N30/N4	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N30/N4	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N4	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N31	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N31	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N31	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N5/N31	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N31	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N5/N31	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N31	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N33	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N33	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N31/N33	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N31/N33	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N31/N33	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N31/N33	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N35	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N33/N35	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N35	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N33/N35	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N35	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N33/N35	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N33/N35	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N6	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N6	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N6	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N35/N6	V+Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N35/N6	V+Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N35/N6	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N6	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N32	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N32	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N32	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N7/N32	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N32	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N7/N32	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N32	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N34	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N34	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N34	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N32/N34	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N34	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N32/N34	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N34	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N36	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N34/N36	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N36	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N34/N36	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N34/N36	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N34/N36	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N34/N36	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N8	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N8	V+Xpr	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N8	V+Xsu	Uniforme	0.031	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N36/N8	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N36/N8	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N36/N8	V-Ypr	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N36/N8	V-Ysu	Uniforme	0.013	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N4	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N19	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N8	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N9	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N12/N2	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N18	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N6	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N11	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N13	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N13	Qp	Puntual	0.100	-	0.000	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N13	V+Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N13	V+Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N16/N13	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N16/N13	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N17	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N17	V+Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N17	V+Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N13/N17	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N13/N17	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N14	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N14	V+Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N14	V+Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N17/N14	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N14	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N14/N15	V+Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N15	V+Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N14/N15	V-Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N14/N15	V-Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N20	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N20	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N23/N20	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N23/N20	V-Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N23/N20	V-Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N24	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N24	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N20/N24	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N20/N24	V-Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N24	V-Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N21	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N21	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N24/N21	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N24/N21	V-Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N24/N21	V-Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	V+Ypr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N22	V+Ysu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	1.000	0.000
N21/N22	V-Ypr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N21/N22	V-Ysu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000





Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N20/N2	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N4	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N13	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N24/N18	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N19/N17	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N6	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N8	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N14	Peso propio	Uniforme	0.011	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N12	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N12	V+Xpr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N23/N12	V+Xsu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N10	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N10	V+Xpr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N12/N10	V+Xsu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N16	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N16	V+Xpr	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N10/N16	V+Xsu	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N11	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N11	V+Xpr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N22/N11	V+Xsu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N9	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N9	V+Xpr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N11/N9	V+Xsu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	Peso propio	Uniforme	0.012	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N15	V+Xpr	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N9/N15	V+Xsu	Uniforme	0.005	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N25/N28	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N29	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N30	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N34	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.006	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000





2.2.2.- Láminas

Cargas en láminas								
Lámina	Hipótesis	Tipo	Valores		Dirección			
			P1	P2	Ejes	X	Y	Z
L1	Q	Uniforme	0.040	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L1	V+Xpr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L1	V+Xsu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L1	V+Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L1	V+Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L1	V-Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L1	V-Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L1	N	Uniforme	0.020	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L2	Q	Uniforme	0.040	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L2	V+Xpr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L2	V+Xsu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L2	V+Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L2	V+Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L2	V-Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L2	V-Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L2	N	Uniforme	0.020	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L3	Q	Uniforme	0.040	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L3	V+Xpr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L3	V+Xsu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L3	V+Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L3	V+Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L3	V-Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L3	V-Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L3	N	Uniforme	0.020	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L4	Q	Uniforme	0.040	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L4	V+Xpr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L4	V+Xsu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L4	V+Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L4	V+Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L4	V-Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L4	V-Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L4	N	Uniforme	0.020	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L5	Q	Uniforme	0.040	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L5	V+Xpr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L5	V+Xsu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L5	V+Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L5	V+Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L5	V-Ypr	Uniforme	0.071	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
L5	V-Ysu	Uniforme	0.072	-	Globales	0.000	0.000	1.000
L5	N	Uniforme	0.020	-	Globales	0.000	0.000	-1.000





2.3.- Resultados

2.3.1.- Barras

2.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Table with columns: Barras, λ-bar, λ-bar ≤ λ-bar,mas, N1, N2, M1, M2, V1, V2, M,V1, M,V2, NM,M1, NM,M,V, M1, M2, M,V1, M,V2, Estado. Rows list various structural members and their compliance results.



Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	NM_yV_z	M_t	M_yV_z		M_zV_y
N12/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 0.167 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.334 m $\eta = 2.2$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 0.3$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 0.5$	x: 0.167 m $\eta = 0.3$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 2.2
N10/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 1.21 m $\eta < 0.1$	x: 1.21 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0.458 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.458 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.458 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.458 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 2.2
N22/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.124 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.248 m $\eta < 0.1$	x: 0.496 m $\eta = 1.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.496 m $\eta = 0.4$	x: 0.496 m $\eta < 0.1$	x: 0.124 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.496 m $\eta = 1.5$	x: 0.124 m $\eta < 0.1$	x: 0.248 m $\eta = 0.3$	x: 0.496 m $\eta = 0.4$	x: 0.496 m $\eta = 0.1$	CUMPLE h = 1.5
N11/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.334 m $\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0.167 m $\eta = 0.2$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0.334 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	x: 0.167 m $\eta = 0.5$	x: 0.167 m $\eta = 0.2$	x: 0.334 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.8
N9/N15	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,lim}$ Cumple	x: 1.074 m $\eta < 0.1$	x: 1.074 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.074 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0.322 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 1.074 m $\eta < 0.1$	CUMPLE h = 1.8

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	NM_yV_z	M_t	M_yV_z	M_zV_y	
N25/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 15.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 15.8
N26/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 19.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 19.6
N27/N30	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 26.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 26.1
N31/N32	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 15.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 15.8
N33/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 19.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 19.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 19.6
N35/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁶⁾	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 26.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 26.1

Notación:

- $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
- I_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t : Resistencia a tracción
- N_c : Resistencia a compresión
- M_y : Resistencia a flexión eje Y
- M_z : Resistencia a flexión eje Z
- V_z : Resistencia a corte Z
- V_y : Resistencia a corte Y
- M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados
- NM_yV_z : Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t : Resistencia a torsión
- M_yV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_zV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.





5.3. MEMORIAS DESCRIPTIVAS Y DE CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 246/314





5.3.1. INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE AGUAS

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 248/314



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.

2.2. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

2.3. Características de la instalación

2.3.1. Tuberías para aguas pluviales

1.3.1.1. Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.3.1.2. Red colgada

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.3.1.3. Canaletas de drenaje

Canaleta prefabricada de hormigón polímero con rejilla entramada de acero galvanizado, clase B-125 según UNE-EN 124.

1.3.1.4. Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

1.3.1.5. Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.



2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 < 200	3
200 < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 110 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.



Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2. Sistemas de bombeo y elevación

Depósito de recepción

El dimensionamiento del depósito se ha hecho de forma que se limita el número de arranques y paradas de las bombas, considerando aceptable que éstas sean 12 veces a la hora, como máximo.

La capacidad del depósito se ha calculado mediante la expresión:

$$V_u = 0.3 \times Q_b$$

siendo:

V_u: capacidad del depósito (m³)

Q_b: caudal de la bomba (dm³/s)

En el cálculo de la capacidad del depósito se ha considerado que ésta es mayor que la mitad de la aportación media diaria de aguas residuales.

El caudal de entrada de aire al depósito es igual al de las bombas.

El diámetro de la tubería de ventilación es, como mínimo, igual a la mitad del de la acometida y, al menos, de 80 mm.

Bombas de elevación

El caudal de cada bomba se ha calculado incrementando un 25% el caudal de aportación, siendo todas las bombas iguales.



La presión manométrica de la bomba se ha obtenido como resultado de sumar la altura geométrica entre el punto más alto al que la bomba debe elevar las aguas y el nivel mínimo de las mismas en el depósito, y la pérdida de presión producida a lo largo de la tubería desde la boca de la bomba hasta el punto más elevado, afectando dicha longitud por un coeficiente de seguridad de 1.20. La pérdida de presión ha sido calculada mediante la fórmula de Darcy-Weisbach.

Desde el punto de conexión con el colector horizontal, o desde el punto de elevación, la tubería se ha dimensionado del mismo modo que los colectores horizontales.

2.1.3. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de Manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wily-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

Q_{RWP}: caudal (l/s)

k_b: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado



2.2. Dimensionado

2.2.1. Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Arcos de la Frontera) la isoyeta es '50' y la zona pluviométrica 'B'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '110 mm/h'.

Sumideros lineales									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								D _{int}	D _{com}
Plaza 1	254.98	22.00	1,00	-	125	110.00	1.00	-	150
Plaza 2	204.70	25.00	1,00	-	110	110.00	1.00	-	150
Plaza 3	216.23	27.00	1,00	-	110	110.00	1.00	-	150
Mirador	94.13	22.50	1,00	-	90	110.00	1.00	-	150
Local	26.92	1.05	1,00	-	90	110.00	1.00	-	150

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	D _{int}	Diámetro interior comercial
UDs	Unidades de desagüe	D _{com}	Diámetro comercial
D _{min}	Diámetro interior mínimo		

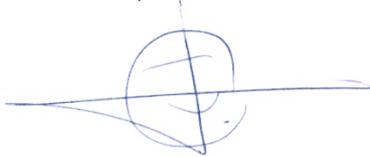
Colectores									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								D _{int}	D _{com}
P 1-2	254.98	5.87	2,00	-	110	110.00	1.00	154	160
P 2-3	675.91	9.03	2,00	-	160	110.00	1.00	192	200
M 1-2	26.92	18.48	2,00	-	90	110.00	1.00	154	160
M 2-3	94.13	0.93	2,00	-	90	110.00	1.00	99	110
M 3-4	121.05	8.76	2,00	-	90	110.00	1.00	154	160

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	D _{int}	Diámetro interior comercial
UDs	Unidades de desagüe	D _{com}	Diámetro comercial
D _{min}	Diámetro interior mínimo		

2.2.2. Sistemas de bombeo y elevación

Sistemas de bombeo y elevación			
Ref.	Descripción	Q _c (l/s)	Q _d (l/s)
	Conjunto de dos bombas iguales en funcionamiento alternativo, siendo cada una de ellas una bomba sumergible para achique de aguas limpias o ligeramente cargadas, construida en acero inoxidable, con una potencia de 0,50 kW. Modelo Wilo-Rexa MINI3 o equivalente	1.50	1.88
Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	Q _d	Caudal de diseño
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad		

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 254/314





5.3.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 256/314



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objeto del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

1.2. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

1.3. Descripción de la instalación

Fuente en Plaza del Cabildo

Estanque

Se prevé la ejecución de un doble estanque desbordante con dos alturas. Las dimensiones de los estanques serán 1,20 m x 19,00 m, en el estanque superior se instalarán un total de 7 surtidores verticales. Los estanques cuentan con una capa de agua de al menos 0,5 m para la correcta instalación de los equipos hidráulicos y eléctricos de la fuente.

Surtidores Verticales.

Se instalarán en el vaso superior un total de 7 surtidores verticales de 0,5 m de altura máxima, con una separación máxima entre cada uno de ellos de 2,70 m.

Los surtidores estarán formados por toberas de latón de 24 mm de diámetro de salida. El conjunto de surtidores se alimentará a través del equipo de filtrado y recirculación del agua de la fuente instalado en la sala de máquinas de 1,5 CV de potencia, que impulsarán un caudal total aproximado de 300 l/min.



1.4. Características de la instalación

1.4.1 Acometidas

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 4,51 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

1.4.2. Tubos de alimentación

Instalación de alimentación de agua potable de 2,83 m de longitud, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas azules, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

1.4.3 Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=20 atm.



2. CÁLCULOS

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Redes de distribución

2.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Llenado de Fuente	1.00	-	10
Fuente para beber	0.60	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P _{min} Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

2.1.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L \cdot v^2}{D \cdot 2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

e_r: Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]



Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.

- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 1,7 x (Q_t)^{0,21} - 0,7 (l/s)$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 0,4 x (Q_t)^{0,54} + 0,48 (l/s)$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = 0,682 x (Q_t)^{0,45} - 0,14 (l/s)$$

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.



2.1.1.3. Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

-se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

-se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

2.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Diámetros mínimos de derivaciones		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Llenado fuentes	---	25
Fuente para beber	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a derivación particular	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

2.2. Dimensionado

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tubo de polietileno PE 100, PN= 10 atm, según UNE-EN 12201-2												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	4.51	5.18	1.00	1.00	1.00	0.30	28.00	32.00	1.62	0.59	19.50	18.61

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tubo de polietileno PE 100, PN= 10 atm, según UNE-EN 12201-2												



Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	2.83	3.26	1.00	1.00	1.00	1.90	28.00	32.00	1.62	0.37	14.61	11.84
Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares												
Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=10 atm, según UNE-EN ISO 15874-2												
3-4	1.00	1.15	1.00	1.00	1.00	-0.60	28.00	32.00	3.06	0.63	11.12	11.10
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Dimensionado de tuberías de distribución interiores de fuente

Tubo de polipropileno copolímero random (PP-R), PN=20 atm, según UNE-EN ISO 15874-2

Toberas de impulsión:

Conexión: ½ pulgada

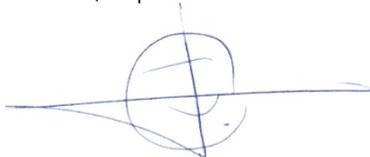
Diámetro de salida: Ø24 mm.

Caudal: 44 l/min

Presión de salida: 1,5 m.c.a. (altura 0,5 m)

Fuente (Cabildo)	Nº toberas	Q (l/m)	Q (l/s)	Diámetro	Vel (m/s)
Tramo 1. (7 toberas)	7.00	308.00	5.13	40.00	4.08

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto





5.3.3. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 264/314



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Objetivos del proyecto

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

1.2. Legislación aplicable

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20434: Sistema de designación de cables.
- UNE 211435: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20460 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20460 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60947-2: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60947-2: Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60947-3: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para protección contra sobrecargas.

1.3. Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Dadas las características de la obra y los requisitos definidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total (kW)
Cuadro individual 1	15.420



Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

1.4. Descripción de la instalación

1.4.1. Caja general de protección

La caja general de protección (CGP) aloja los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marca el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

1.4.2. Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las



centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	Cuadro individual 1	0.35	RZ1-K (AS) 5G6	Tubo empotrado D=50 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

1.4.3. Instalaciones interiores o receptoras

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Cuadro individual 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C2 (PROYECTOR)	134.02	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
C8 PASAMANOS Y SUELO)	48.14	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm
C3 (PROYECTOR ALTO)	123.62	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (PROYECTOR)	112.19	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
C6 (TIRA LED)	74.95	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
C7 (TIRA LED)	51.78	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm
C4 (PROYECTOR ALTO)	101.36	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



12 abril 2022

Secretaría General de Vivienda
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 267/314

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Subcuadro 1.1	29.34	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25 mm Tubo enterrado D=50 mm
Sub-grupo 1	-		
C5 (SUBACUATICA)	86.33	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C9 (TOMAS)	2.14	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (BOMBA RECIRCULACION)	0.65	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	1.29	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C10) (ARQUETA DE BOMBEO)	0.82	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm



2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1. Bases de cálculo

2.1.1. Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V



U_l : Tensión compuesta, en V
 $\cos \varphi$: Factor de potencia

2.1.1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para los circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm²/m

S: Sección en mm²

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:



$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T₀: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max}: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

2.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lcc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_l: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:



$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicado.

2.1.2. Cálculo de las protecciones

2.1.2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.



b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu 115 143		
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

2.1.2.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.



Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático 'I_{cu}' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'I_{mag}' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I _{mag}
Curva B	5 x I _n
Curva C	10 x I _n
Curva D	20 x I _n

- c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante (I²·t) durante la duración del cortocircuito, expresados en A²·s, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3. Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.



Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.4. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3. Cálculo de la puesta a tierra

2.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra.

2.1.3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2. Resultados de cálculo

2.2.1. Distribución de fases

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	5140.0	5140.0	5140.0
0	Cuadro individual 1	15420.0	5140.0	5140.0	5140.0

Cuadro individual 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (PROYECTOR)	C2 (PROYECTOR)	-	-	750.0	750.0
C8(PASAMANOS Y SUELO)	C8(PASAMANOS Y SUELO)	-	-	924.0	924.0
C3 (PROYECTOR ALTO)	C3 (PROYECTOR ALTO)	-	-	500.0	500.0
C1 (PROYECTOR)	C1 (PROYECTOR)	-	-	-	750.0
C6 (TIRA LED)	C6 (TIRA LED)	-	-	-	360.0
C7 (TIRA LED)	C7 (TIRA LED)	-	-	-	360.0
C4 (PROYECTOR ALTO)	C4 (PROYECTOR ALTO)	-	-	-	500.0
Subcuadro 1.1	Subcuadro 1.1	-	5140.0	-	-
C5 (SUBACUATICA)	C5 (SUBACUATICA)	-	640.0	-	-
C13 (BOMBA RECIRCULACION)	C13 (BOMBA RECIRCULACION)	-	2500.0	-	-
C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	-	625.0	-	-
C10) (ARQUETA DE BOMBEO)	C10) (ARQUETA DE BOMBEO)	-	1250.0	-	-
C9 (TOMAS)	C9 (TOMAS)	-	1000.0	-	-

2.2.2. Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro individual 1	15.42	0.35	RZ1-K (AS) 5G6	22.26	40.00	0.01	0.01

Descripción de las instalaciones

Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro individual 1	RZ1-K (AS) 5G6	Tubo empotrado D=50 mm	40.00	1.00	-	40.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Proteccion Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro 1	RZ1-K (AS) 5G6	22.26	25	40.00	40.00	100	12.000	5.634	0.02	< 0.01	216.45

Instalación interior

En la entrada al recinto de control se instala un cuadro general de mando y protección, que contiene los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro individual 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.c.d.t (%)
Cuadro individual 1							
Sub-grupo 1							
C2 (PROYECTOR)	0.75	134.02	RZ1-K (AS) Multi 3G6	3.26	36.00	0.71	0.72
C8 (PASAMANOS Y SUELO)	0.92	48.14	RZ1-K (AS) Multi 3G6	4.02	15.00	0.77	0.78
C3 (PROYECTOR ALTO)	0.50	123.62	RZ1-K (AS) Multi 3G6	2.17	36.00	0.47	0.48
Sub-grupo 2							
C1 (PROYECTOR)	0.75	112.19	RZ1-K (AS) Multi 3G6	3.26	36.00	0.52	0.53
C6 (TIRA LED)	0.36	74.95	RZ1-K (AS) Multi 3G6	1.57	36.00	0.23	0.24
C7 (TIRA LED)	0.36	51.78	RZ1-K (AS) Multi 3G6	1.57	15.00	0.55	0.56
C4 (PROYECTOR ALTO)	0.50	101.36	RZ1-K (AS) Multi 3G6	2.17	36.00	0.34	0.36
Subcuadro 1.1	5.14	29.34	RZ1-K (AS) 3G6	22.35	37.00	1.81	1.82
Sub-grupo 1							
C5 (SUBACUATICA)	0.64	86.33	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.78	13.00	0.19	2.01
C9 (TOMAS)	3.45	2.14	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	17.50	0.23	2.06
C13 (BOMBA RECIRCULACION)	2.50	0.65	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	10.87	17.50	0.05	1.87
C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	0.63	1.29	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	2.72	17.50	0.02	1.85
C10 (ARQUETA DE BOMBEO)	1.25	0.82	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	5.43	17.50	0.03	1.85

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.: 277/314

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{c_{agru}}$ _p	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C2 (PROYECTOR)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25mm	36.00	1.00	-	36.00
		Tubo enterrado D=50mm	53.00	1.00	-	53.00
C8 (PASAMANOS)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=16mm	15.00	1.00	-	15.00
C3 (PROYECTOR ALTO)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25mm	36.00	1.00	-	36.00
		Tubo enterrado D=50mm	53.00	1.00	-	53.00
C1 (PROYECTOR)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25mm	36.00	1.00	-	36.00
		Tubo enterrado D=50mm	53.00	1.00	-	53.00
C6 (TIRA LED)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25mm	36.00	1.00	-	36.00
		Tubo enterrado D=50mm	53.00	1.00	-	53.00
C7 (TIRA LED)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=16mm	15.00	1.00	-	15.00
C4 (PROYECTOR ALTO)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	Tubo empotrado D=25mm	36.00	1.00	-	36.00
		Tubo enterrado D=50mm	53.00	1.00	-	53.00
Subcuadro 1.1	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado D=25mm	37.00	1.00	-	37.00
		Tubo enterrado D=5 mm	53.00	1.00	-	53.00
C5 (SUBACUATICA)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	Tubo empotrado D=16mm	13.00	1.00	-	13.00
C9 (TOMAS)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20mm	17.50	1.00	-	17.50
C13 (BOMBA RECIRCULACION)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20mm	17.50	1.00	-	17.50
C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20mm	17.50	1.00	-	17.50
C10(ARQUETA DE BOMBEO)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	Tubo empotrado D=20mm	17.50	1.00	-	17.50

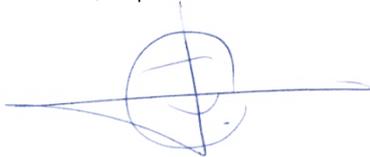
Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut:In,curva Dif:In,sens,n°polos Telerruptor:In,n°pol	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{icc} (s)
Cuadro 1			IGA: 25 (bobina) LS: Clase C (tipo II), 40 kA 1.2 kV							
Sub-grupo 1			Dif:25, 30, 2 polos							
C2 (PROYECTOR)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	3.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	15	11.313	0.235	<0.01	13.33
C8 (PASAMANOS Y SUELO)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	4.02	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	15	11.313	0.232	<0.01	0.85
C3 (PROYECTOR ALTO)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	2.17	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	15	11.313	0.239	<0.01	12.92
Sub-grupo 2			Dif:25,30, 2 polos							
C1 (PROYECTOR)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	3.26	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	15	11.313	0.285	<0.01	9.09
C6 (TIRA LED)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	1.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	15	11.313	0.402	<0.01	4.55
C7 (TIRA LED)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	1.57	Aut: 10 {C',B'}	14.50	15.00	15	11.313	0.156	<0.01	1.89
C4 (PROYECTOR ALTO)	RZ1-K (AS) Multi 3G6	2.17	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	36.00	15	11.313	0.290	<0.01	8.74

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro individual 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° pol	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Subcuadro 1.1	RZ1-K (AS) 3G6	22.35	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	37.00	15	11.313	0.886	<0.01	0.94
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C5 (SUBACUATICA)	ES07Z1-K (AS) 3G1.5	2.78	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	1.779	0.246	0.23	0.49
C9 (TOMAS)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	1.779	0.777	0.23	0.14
C13 (BOMBA RECIRCULACION)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	10.87	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	1.779	0.850	0.23	0.11
C13(2) (BOMBA DOSIFICACION)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	2.72	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	6	1.779	0.817	0.23	0.12
C10 (ARQUETA BOMBEO)	ES07Z1-K (AS) 3G2.5	5.43	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	6	1.779	0.841	0.23	0.12

Leyenda

- c.d.t caída de tensión (%)
- c.d.tac caída de tensión acumulada (%)
- I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
- I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
- Fcagrup factor de corrección por agrupamiento
- Rinc porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
- I'_z intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
- I_2 intensidad de funcionamiento de la protección (A)
- I_{cu} poder de corte de la protección (kA)
- I_{ccc} intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
- I_{ccp} intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
- L_{max} longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
- P_{calc} potencia de cálculo (kW)
- t_{iccc} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
- t_{iccp} tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
- t_{ficcp} tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 280/314



ANEXO. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Características de las luminarias	Tecnología LED
	60,4W – 6.631lm x16
	97W – 12.475lm x10
Número de luminarias instaladas	26
Potencia total instalada	1.936,40W

Artículo 5. Calificación energética de las instalaciones.

Las instalaciones de alumbrado exterior se calificarán energéticamente en función de su índice de eficiencia energética, mediante una etiqueta de calificación energética según se especifica en la **ITC-EA-01**. Dicha etiqueta se adjuntará en la documentación del proyecto y deberá figurar en las instrucciones que se entreguen a los titulares, según lo especificado en el artículo 10 del reglamento.

Artículo 7. Niveles de iluminación.

Se cumplirán los niveles máximos de luminancia o iluminancia, y de uniformidad mínima permitida, en función de los diferentes tipos del alumbrado exterior, según lo dispuesto en la **ITC-EA-02**.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA | ITC-EA-01

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado exterior se define como la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} \left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}} \right)$$

- ϵ = Eficiencia energética de la instalación de alumbrado exterior ($\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$)
- P = Potencia activa total instalada (lámparas y equipos auxiliares) (W)
- S = Superficie iluminada (m^2)
- E_m = Iluminancia media en servicio de la instalación, considerando el mantenimiento previsto (lux)

Potencia activa total instalada (W)	1.936,40W
Superficie iluminada (m^2)	1.103
Iluminancia media en servicio (lux)	58,10

Eficiencia energética instalación ($\text{m}^2 \cdot \text{lux}/\text{W}$)	33,09
--	--------------

El alumbrado vía ambiental es el que se ejecuta generalmente sobre soportes de baja altura (3-5 m) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., considerados en la ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial ambiental, con independencia del tipo de lámpara y de las características o geometría de la instalación – dimensiones de la superficie a iluminar (longitud y anchura), así como disposición de las luminarias (tipo de implantación, altura y



separación entre puntos de luz) –, deberán cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética que se fijan en la Tabla 2.

Iluminancia media en servicio $E_m(\text{lux})$	EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5

Nota: Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal.

Tabla 2. Requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial ambiental

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto las de alumbrados de señales y anuncios luminosos y festivo y navideño, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_E) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, que se indica en Tabla 3.

Alumbrado vial funcional		Alumbrado vial ambiental y otras instalaciones de alumbrado	
Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$	Iluminancia media en servicio proyectada $E_m(\text{lux})$	Eficiencia energética de referencia ϵ_R $\left(\frac{\text{m}^2 \cdot \text{lux}}{\text{W}}\right)$
≥ 30	32	--	--
25	29	--	--
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
$\leq 7,5$	14	7,5	7
--	--	≤ 5	5

Nota: Para valores de iluminancia media proyectada comprendidos entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrán por interpolación lineal.

Tabla 3. Valores de eficiencia energética de referencia

Con objeto de facilitar la interpretación de la calificación energética de la instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otras reglamentaciones, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la letra A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía). El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$ICE = \frac{1}{I_E}$$

La tabla 4 determina los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética declarados.



Calificación Energética	Índice de consumo energético	Índice de Eficiencia Energética
A	ICE < 0,91	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	ICE $\geq 5,00$	$I_e \leq 0,20$

Tabla 4. Calificación energética de una instalación de alumbrado

Eficiencia energética instalación ($m^2 \cdot lux/W$)	33,09
Eficiencia energética de referencia ($m^2 \cdot lux/W$)	13

Índice de consumo energético	0,38	CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	A
Índice de eficiencia energética	2,61		

Se entregará a los usuarios la etiqueta que mide el consumo energético de la instalación, de acuerdo con el modelo que se indica a continuación:

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>
<p>Instalación:</p> <p>Localidad / calle:</p> <p>Horario de funcionamiento:</p> <p>Consumo de energía anual (kWh/año):</p> <p>Emisiones de CO₂ anual (kgCO₂/año):</p> <p>Índice de eficiencia energética (I_e):</p> <p>Iluminancia media en servicio E_m (lux):</p> <p>Uniformidad (%):</p>

Colores que deberán usarse en la etiqueta:

CMYK: cian, magenta, amarillo, negro.

– Ejemplo:

07X0: 0 % cian, 70 % magenta, 100 % amarillo, 0 % negro.

– Flechas:

A: X0X0; B: 70X0; C: 30X0; D: 00X0; E: 03X0; F: 07X0; G: 0XX0

– Color del contenido: X070

– Todo el texto en negro. El fondo es blanco.

NIVELES DE ILUMINACIÓN | ITC-EA-02

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
C1	- Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas	
	Flujo de tráfico de ciclistas	
	Alto	S1 / S2
D1 - D2	- Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías.	
	- Aparcamientos en general.	
	- Estaciones de autobuses.	
D3 - D4	Flujo de tráfico de peatones	
	Alto	CE1A / CE2
	Normal	CE3 / CE4
D3 - D4	- Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada	
	- Zonas de velocidad muy limitada	
	Flujo de tráfico de peatones y ciclistas	
D3 - D4	Alto	CE2 / S1 / S2
	Normal	S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 4. Clases de alumbrado para vías tipo C y D

Situaciones de proyecto	Tipos de vías	Clase de Alumbrado ^(*)
E1	- Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada.	
	- Paradas de autobús con zonas de espera	
	- Áreas comerciales peatonales.	
E2	Flujo de tráfico de peatones:	
	Alto	CE1A / CE2 / S1
	Normal	S2 / S3 / S4
E2	- Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones.	
	Flujo de tráfico de peatones:	
	Alto	CE1A / CE2 / S1
E2	Normal	S2 / S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

Tabla 5. Clases de alumbrado para vías tipo E

En la Tabla 8 se indican los valores de Iluminancia media (E_m) e Iluminancia mínima (E_{min}) para las clases de alumbrado de la serie S.

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia mínima E_{min} (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 8. Series S de clase de alumbrado para viales tipo C, D y E

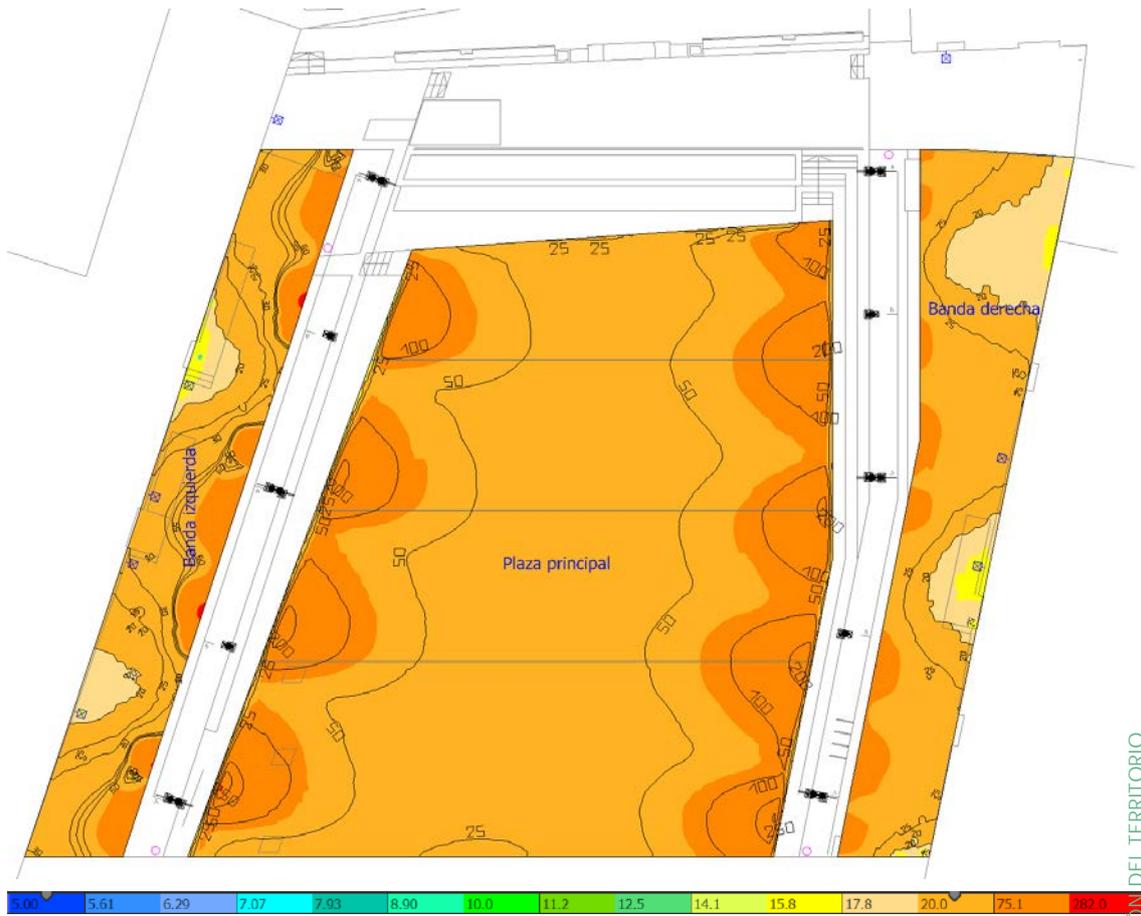


Gráfico 01: todas las luminarias encendidas

BANDA PEATONAL IZQUIERDA	
Iluminancia media (lx)	50,50
Iluminancia mínima (lx)	15,60

BANDA PEATONAL DERECHA	
Iluminancia media (lx)	41,00
Iluminancia mínima (lx)	15,40

PLAZA PRINCIPAL	
Iluminancia media (lx)	65,80
Iluminancia mínima (lx)	13,80



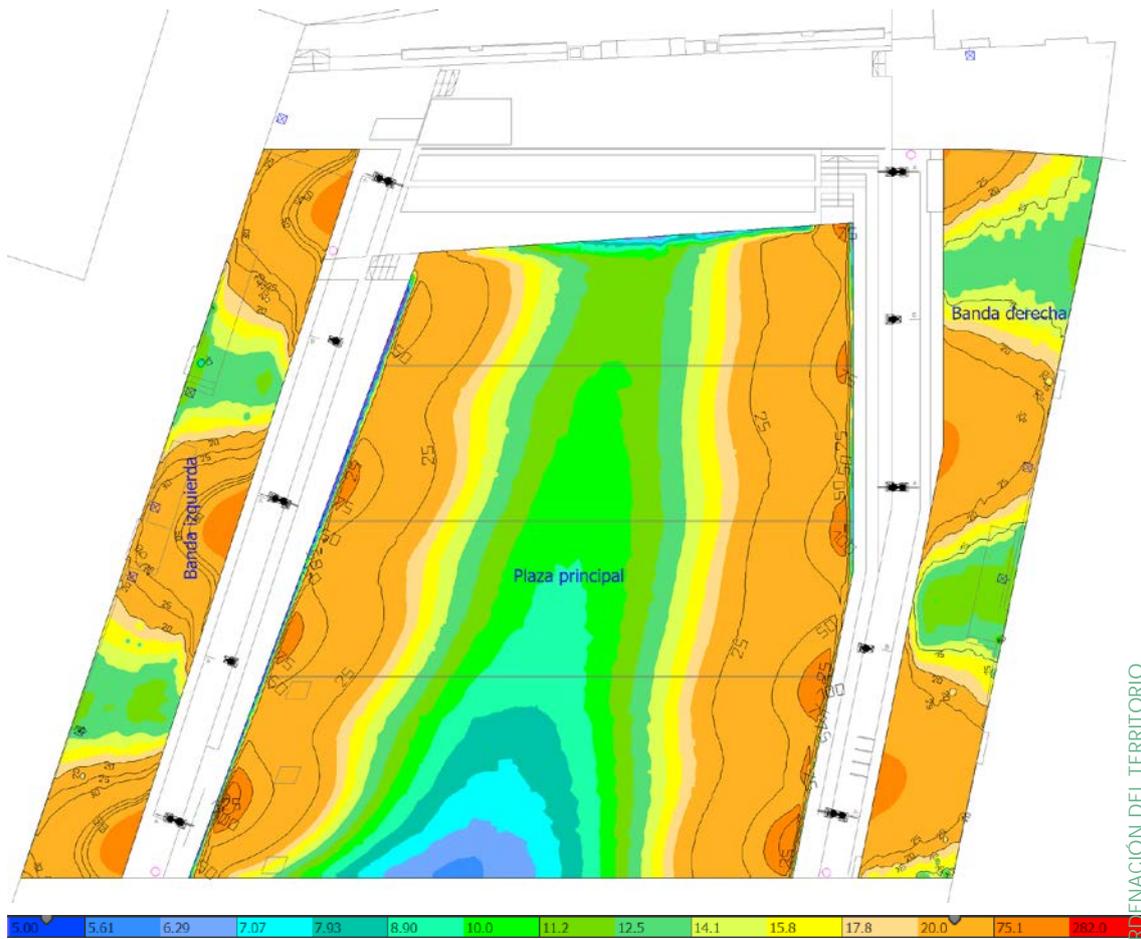


Gráfico 02: Luminarias bajas y medias encendidas. Luminarias altas apagadas.

BANDA PEATONAL IZQUIERDA	
Iluminancia media (lx)	33,10
Iluminancia mínima (lx)	10,30

BANDA PEATONAL DERECHA	
Iluminancia media (lx)	26,40
Iluminancia mínima (lx)	11,00

PLAZA PRINCIPAL	
Iluminancia media (lx)	23,40
Iluminancia mínima (lx)	2,96



5.4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 288/314



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN RD 105/ 2008

(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición)

0. DATOS DE LA OBRA
1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA
2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA
5. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs

0. DATOS DE LA OBRA

Tipo de obra	Regeneración de Espacio público urbano
Emplazamiento	Plaza del Cabildo, Calle Corredera y Paseo de Andalucía (Arcos de la Frontera, Cádiz)
Fase de proyecto	Proyecto Básico y de Ejecución
Técnico redactor	Francisco Javier Terrados Cepeda Fernando Suárez Corchete
Dirección facultativa	Francisco Javier Terrados Cepeda Fernando Suárez Corchete
Promotor	Junta de Andalucía, Secretaría General Técnica para la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio.

1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA

1.a. Estimación cantidades totales

Tipo de obra	Superficie construida (m ²)	Coefficiente (m ³ /m ²) (2)	Volumen total (m ³)	Peso total RCDs (T) (3)
Demolición			145,75	116,60
Nueva construcción	1.231,05	0.04	49,24	39,39
Total			194,99	155,99
Tierras no reutilizadas procedentes de excavaciones y movimientos (4)			771,62	1.157,43 (*)

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad.

(*) Estimando una densidad aproximada de 1,5 T/m³.



1.b. Estimación cantidades por tipo de RCDs, codificados según Listado Europeo de Residuos (LER)

RESIDUOS NO PELIGROSOS EXCAVACIÓN. Peso Total de RCDs (T):			
Código LER	Tipo de RCD	Porcentaje sobre totales (5)	Peso (T) (6)
17 05 04	Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas		(*1) 1.157,43
RESIDUOS NO PELIGROSOS EDIFICACIÓN. Peso Total de RCDs (T):			155,99
Código LER	Tipo de RCD	Porcentaje sobre totales (5)	Peso (T) (6)
17 01 01	Hormigón	0,120	18,72
17 01 03	Materiales cerámicos	0,560	87,36
17 02 01	Madera	0,040	6,24
17 02 02	Vidrio	0,040	6,24
17 02 03	Plástico	0,015	2,34
17 04 07	Metales mezclados	0,025	3,90
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso no contaminados con sustancias peligrosas	0,020	3,12
17 09 04	Otros RCDs mezclados que no tengan mercurio, PCB o sustancias peligrosas	0,160	24,96

Las fracciones con asterisco (*) superan de forma individualizada los valores establecidos en el RD 105/2008, y deben separarse EN OBRA para facilitar su valorización posterior.

(*1) Según art. el 3 del 'ámbito de aplicación' del RD 105/2008, éste no será de aplicación a las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una obra de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización'.

Las tierras procedentes de la excavación, preferentemente se reutilizarán en una obra distinta.

2. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO.

Marcar las que se consideren oportunas. El redactor introducirá además aquellas medidas que considere necesarias para minimizar el volumen de residuos.

x	Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
x	Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
x	Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
x	Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
x	Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
	Se dispondrá en obra de maquinaria para el machaqueo de residuos pétreos, con el fin de fabricar áridos reciclados.
x	Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.
	Otras (indicar cuáles)

12 abril 2022

PAG: 290/314

9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9

MINISTERIO DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 SECRETARÍA GENERAL DE VIALIDAD
SUPERVISADO

3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN OBRA. (8)

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN.

Marcar las operaciones que se consideren oportunas. Hay que tener en cuenta que los materiales reutilizados deben cumplir las características adecuadas para el fin al que se destinan y que se deberá acreditar de forma fehaciente la reutilización y destino de los mismos.

x	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para rellenos, ajardinamientos, etc...	Reutilización (4*)
	Las tierras procedentes de la excavación se reutilizarán para trasdosados de muros, bases de soleras, etc...	--
	Se reutilizarán materiales como tejas, maderas, etc...	--
	Otras (indicar cuáles)	--

(*4) Las tierras procedentes de excavaciones y movimientos se reutilizarán en una obra distinta o en una obra de restauración, acondicionamiento o relleno. SE ACREDITARÁ DE FORMA FEHACIENTE SU REUTILIZACIÓN.

OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN.

En este apartado debemos definir qué operaciones se llevarán a cabo y cuál va a ser el destino de los RCDs que se produzcan en obra. (9)

RESIDUOS NO PELIGROSOS			
Tipo de RCD	Operación de obra (10)		Tratamiento y destino (11)
17 01 01: Hormigón	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 01 02; 17 01 03: Ladrillos; tejas y materiales cerámicos	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 01: Madera	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 02: Vidrio	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 02 03: Plástico	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 04 07: Metales mezclados	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 08 02: Materiales de construcción a base de yeso	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 09 04: Otros RCDs	Ninguna		Tratamiento en vertedero autorizado
17 05 04: Tierra y piedras que no contienen sustancias peligrosas	--		Reutilización (4*)
RESIDUOS PELIGROSOS (obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma)			
Tipo de RCD	Peso(T) o Volumen(m3)	Operación en obra (10)	Tratamiento y destino (11)
-			

(*4) Las tierras procedentes de excavaciones y movimientos se reutilizarán en una obra distinta o en una obra de restauración, acondicionamiento o relleno. SE ACREDITARÁ DE FORMA FEHACIENTE SU REUTILIZACIÓN.

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

El poseedor de RCDs (contratista) separará en obra los siguientes residuos, para lo cual se habilitarán los contenedores adecuados:

	Hormigón.
	Materiales cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
	Metales.
	Papel y cartón.
	Otros (indicar cuáles).

El poseedor de RCDs (contratista) no hará separación in situ por falta de espacio físico en la obra. Encargará la separación de los siguientes residuos a un agente externo:

	Hormigón.
	Materiales cerámicos.
	Madera.
	Vidrio.
	Plástico.
	Metales.
	Papel y cartón.
	Otros (indicar cuáles).

x	Al no superarse los valores límites establecidos en el RD 105/2008, no se separarán los RCDs in situ. El poseedor de residuos (contratista) o un agente externo se encargará de la recogida y transporte para su posterior tratamiento en planta.
---	---

En el caso de que el poseedor de residuos encargue la gestión a un agente externo, deberá obtener del gestor la documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en este apartado.

5. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE RCDs.

El presupuesto derivado de la gestión de residuos constituirá un capítulo específico dentro del presupuesto de ejecución material del proyecto. Se recoge a continuación una aproximación estimada:

Tipo de residuo	Volumen (m3) (12)	Coste gestión (euros/m3) (13)	Total (euros) (14)
Residuos de construcción y demolición	194,99	20,71	4.038,24
Tierras no reutilizadas	771,62	4,80	3.703,78
			7.742,02

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto



NOTAS:

(1) Según las definiciones del RD 105/2008, el productor de residuos es la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras que no precisen licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

(2) Coeficientes basados en estudios realizados por el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(3) Obtenido multiplicando el volumen por 0.8 t/m, dato correspondiente a la compactación que alcanzan los RCDs en un vertedero de media densidad. Estos coeficientes pueden variarse en función de las características del proyecto.

(4) Dato obtenido directamente de proyecto.

(5) Podemos variar estos porcentajes según las características de nuestra obra y los tipos de residuos que se prevean se van a producir. Su suma tendrá que dar 1.

(6) Si algún valor aparece en rojo, o con asterisco (*), significa que ese residuo deberá separarse EN OBRA para facilitar su valorización posterior. Valores límite de separación según RD 105/2008:

Obras que se inicien entre el 14 de agosto de 2008 y el 14 de febrero de 2010: (Hormigón 160t, ladrillos, tejas y cerámicos 80t, Madera 2t, Vidrio 2t, Plástico 1t, Metales 4t, Papel y cartón 1t).

Obras que se inicien a partir del 14 de febrero de 2010: (Hormigón 80t, ladrillos, tejas y cerámicos 40t, Madera 1t, Vidrio 1t, Plástico 0.5t, Metales 2t, Papel y cartón 0.5t).

(7) Para obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma se relacionarán los residuos peligrosos si los hubiere. Pondremos peso o volumen extraído directamente de las mediciones. Los tipos de residuos peligrosos son los designados con asterisco en el LER.

(8) Según el Anexo I. Definiciones del Decreto 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del Plan de Gestión de Residuos Peligrosos en Andalucía (2004-2010), se entiende por:

Reutilización: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.

Valorización: todo procedimiento que permite el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

Eliminación: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

(9) En la tabla se indicará el tipo de operación que se llevará a cabo y el destino de los RCDs.

(10) Podemos elegir entre Separación (obligatorio para los tipos de residuos cuyas cantidades sobrepasen lo estipulado en el RD 105/2008; véase nota (6) del apartado 1.b)), o Ninguna (los residuos que marquemos con esta opción no se separarán en obra y se gestionarán "todo en uno").

(11) Podemos elegir entre las operaciones más habituales de Valorización: el Reciclado o la Utilización como combustible. Pero si desconocemos el tipo de operación que se llevará a cabo en la instalación autorizada, elegiremos la opción genérica de Valorización en instalación autorizada.

Si el residuo va ser eliminado directamente en vertedero, marcaremos la opción Tratamiento en vertedero autorizado. El RD 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero sin tratamiento previo. Según el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre por el que se regula la Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero se entiende por:

Tratamiento previo: los procesos físicos, térmicos, químicos o biológicos, incluida la clasificación, que cambian las características de los residuos para reducir su volumen o su peligrosidad, facilitar su manipulación o incrementar su valorización.

(12) Introducir los valores totales obtenidos de la primera tabla.

(13) Valores orientativos obtenidos de datos de mercado. El poseedor de residuos será quién aplicará los precios reales en el Plan de Gestión.

(14) El coste total debe aparecer como un capítulo independiente en el Presupuesto de proyecto.

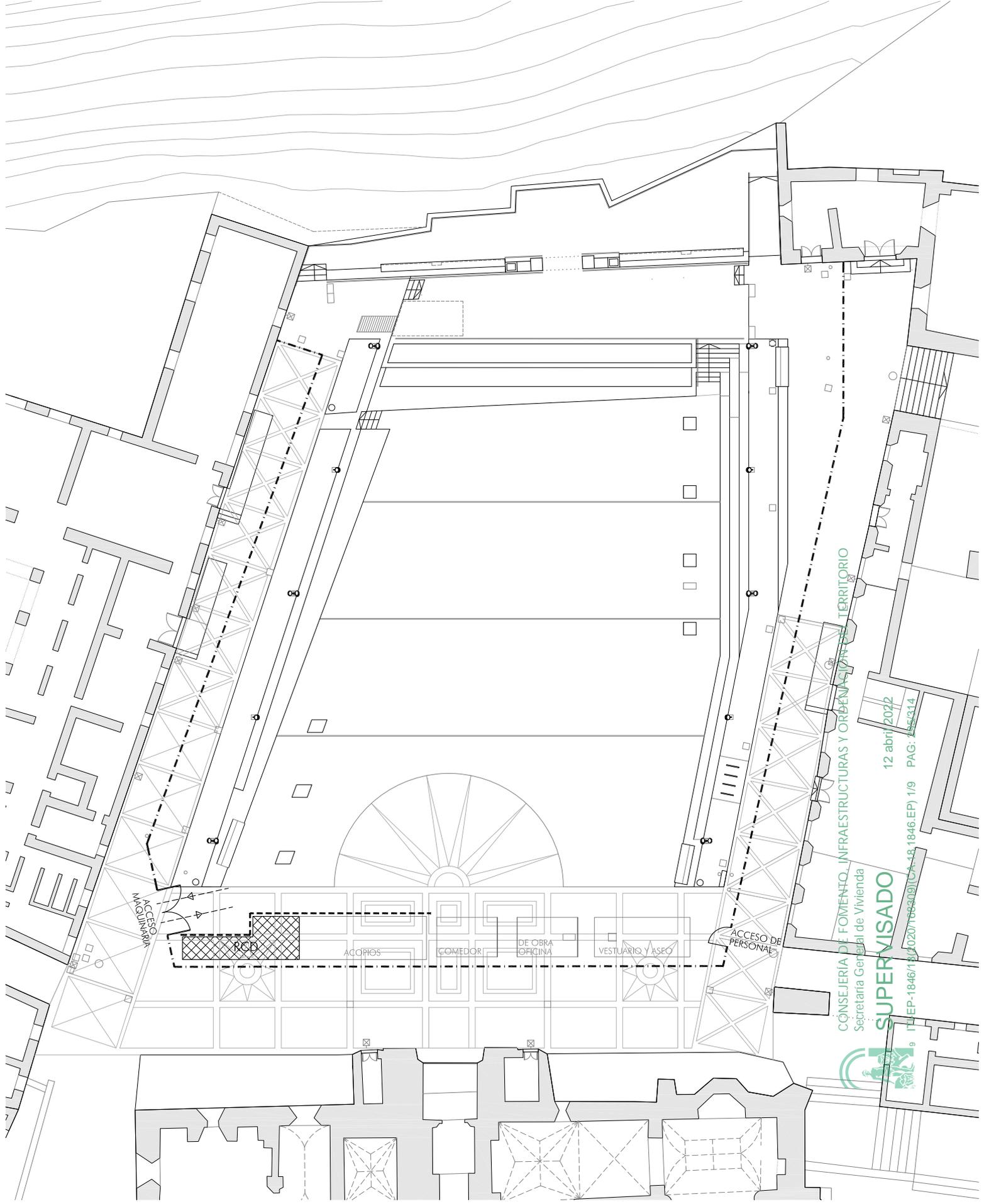
CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 294/314





PLAZA DEL CABILDO. ESCALA 1:300

-  CONTENEDORES RCD
-  CERRAMIENTO DE OBRA
-  VALLA METÁLICA MÓVIL

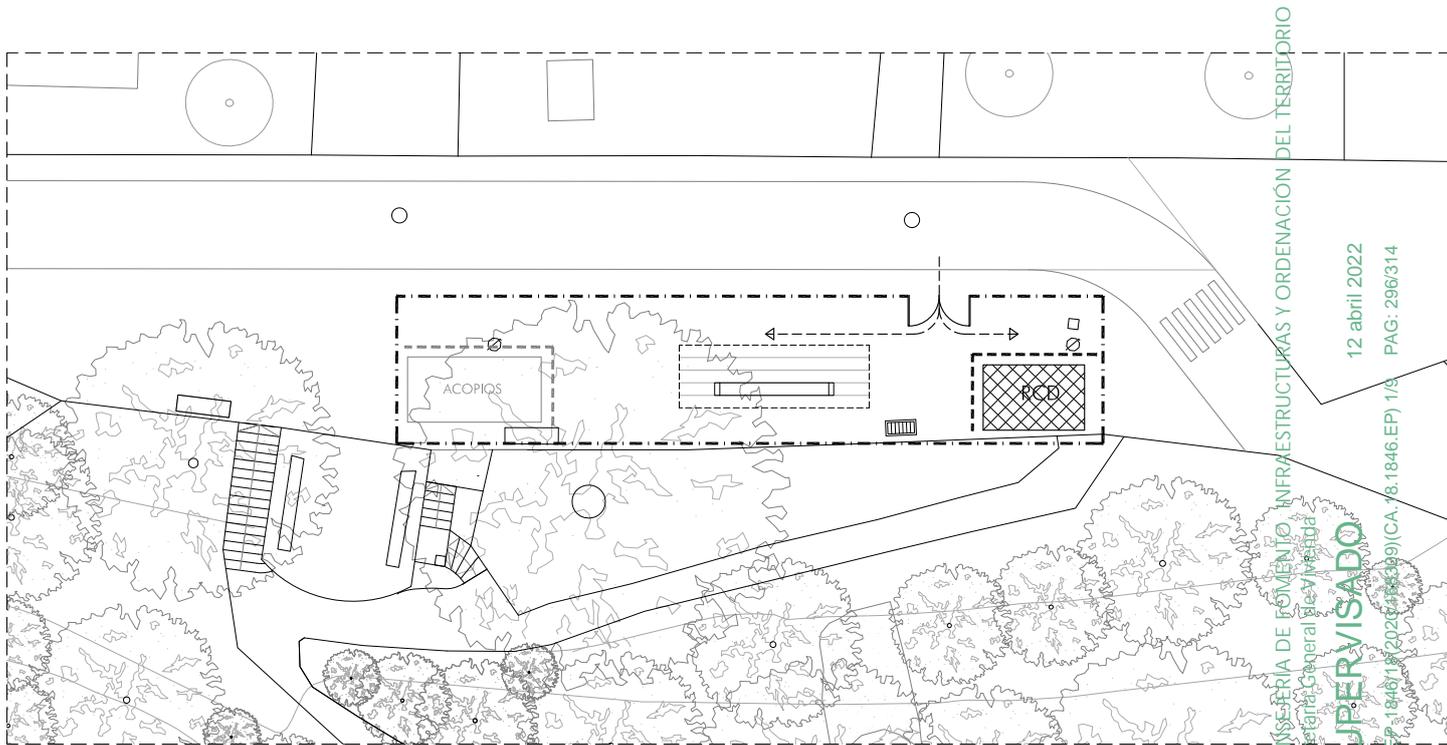
Arcos de la Frontera

ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA Y PASEO DE ANDALUCÍA
 CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA
 PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 12 abril 2022
 PAG: 155/314
 TELEP-18461810207068509 (CA-48.1846.EP) 1/9



CALLE CORREDERA. ESCALA 1:600



PASEO DE ANDALUCÍA. ESCALA 1:300

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
 Secretaría General de Vivienda
SUPERVISADO
 ITI-E-184618/2020 (48339) (CA. 48.1846.EP) I/S
 12 abril 2022
 PAG: 296/314



- CONTENEDORES RCD
- CERRAMIENTO DE OBRA
- VALLA METÁLICA MÓVIL

Arcos de la Frontera

ACTUACIONES EN LA PLAZA DEL CABILDO, CALLE CORREDERA Y PASEO DE ANDALUCÍA
 CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. JUNTA DE ANDALUCÍA
 PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

Septiembre 2021



5.5. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- OBJETO DEL PLAN DE CONTROL
- 3.- ÁMBITO DEL PLAN DE CONTROL
- 4.- PLAN DE CONTROL
 - 4.1.- CONTROL DE MATERIALES
 - 4.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN
 - 4.3.- CONTROL FINAL DE OBRA
 - 4.4. PROGRAMA DE CONTROL DEFINITIVO
- 5.- PRESUPUESTO



1.- INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad en cumplimiento del Decreto 13/1988, de 27 de enero. Se trata de un Plan de carácter general, debiéndose elaborar para el curso de la obra un Plan de Control Específico, quedando limitado por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa y Propiedad, por el desarrollo propio de los trabajos y las posibles modificaciones que se produzcan.

2.- OBJETO DEL PLAN DE CONTROL

El objeto del presente plan es describir los trabajos a desarrollar para el Control Técnico de Calidad de las obras correspondientes al Proyecto Básico y Proyecto de Ejecución de intervenciones de carácter urbano en la Plaza del Cabildo, la Calle Corredera y el Paseo de Andalucía, en Arcos de la Frontera. Abarcará comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto y Normativas vigentes.

3.- ÁMBITO DEL PLAN DE CONTROL

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados:

- 1.- Control de materiales.
- 2.- Control de ejecución.
- 3.- Control final de obra.

Los trabajos de Control de Calidad contenidos en el presente documento garantizarán:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto.
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las obras como de cualquier situación intermedia.
- La sujeción a los parámetros de calidad fijados en los documentos correspondientes.
- El asesoramiento acerca de los sistemas o acciones a realizar para optimizar el desarrollo de las obras y su funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a consecución de los objetivos que se pudieran fijar.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se detallan en el siguiente apartado.

4.- PLAN DE CONTROL

Este plan está integrado por los capítulos que a continuación se desarrollan.



4.1.- CONTROL DE MATERIALES

Este apartado comprende los ensayos y determinaciones a realizar sobre los materiales aprobados por la Dirección Facultativa. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para su elección.

Se propone el siguiente plan de control de materiales:

4.1.1.- Terreno natural y todo-uno

Se comprobará la validez y suficiencia de los datos aportados por el Estudio Geotécnico.

En su caso, se harán los ensayos de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB-SE-C y el control de las propiedades tras mejora: Próctor y Humedad.

Para comprobar la idoneidad del terreno (natural y todo-uno) y su compactación, se realizarán los siguientes ensayos por cada tipo:

- 1 Análisis granulométrico por tamizado.
- 1 Clasificación de suelos.
- 1 Determinación de límites de Atterberg.
- 1 Contenido en materia orgánica.
- 1 Contenido en sales solubles en agua y contenido en yeso.
- 1 Índice CBR.
- 2 Próctor modificado.
- 6 Densidades y humedades 'in situ'.

4.1.2.- Cimentación y estructura

En el presente apartado se establece el Plan de Control de Materiales para las Cimentaciones y Estructuras de Hormigón Armado.

4.1.2.1.- Control del hormigón premasado en central

Para comprobar a lo largo de la obra que la resistencia característica del hormigón es igual o superior a la del proyecto, se seguirá un control estadístico según el artículo 86.5 de la Instrucción EHE-08, tomando como determinación el control por volumen y/o superficie.

La obra se dividirá en lotes de control según el cuadro adjunto. De cada lote se fabricarán tres series (N=3) si la resistencia es ≤ 30 y 4 series (N=4) si la resistencia es > 35 de 4 probetas cilíndricas de 15x30 cm para su rotura a los 7 y 28 días, según las normas UNE EN 12350-1:2009, UNE-EN 12350-2:2009, UNE EN 12390-1:2001, UNE EN 12390-2:2001, UNE-EN 12390-3:2009. Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la tabla siguiente:

LOTES

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos (1)	Elementos en flexión simple (2)	Macizos (3)



Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1000 m2	-
Número de plantas	2	2	-

De este cuadro se deduce la actuación a seguir en las unidades.

- (1) Elementos estructurales sometidos a compresión simple.
- (2) Elementos estructurales sometidos a flexión.
- (3) Elementos estructurales en cimentación.

CUADRO DE LOTES CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Elemento estructural	Tipo hormigón	Medición aprox.	Nº lote	Nº serie
Zapatas y losas	HA-30/B/15	29 m ³	1	3
Zapatas y losas	HA-30/B/15	10 m ³	1	3
Muros	HA-30/B/15	30 m ³	1	3
Muros	HA-30/B/15	70 m ³	1	3
Solera	HA-30/B/15	57 m ³	2	6
TOTAL SERIES				18

4.1.2.2.- Control de armaduras

Para fijar el control de armaduras distinguiremos entre barras y mallazos según la Instrucción EHE-08.

4.1.2.2.1.- Barras

Se realizarán por cada 40 T y serie (fina, media o gruesa), 2 muestras, según el art. 87 de la EHE-08. Para suministros de menos de 300 T, que es el caso, se realizarán los ensayos indicados a continuación sobre las muestras (se presupone que los aceros empleados estarán en posesión del sello CIETSID). Se procederá a la división del suministro en lotes correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su capacidad máxima de 40 toneladas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1.
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2 o, alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones del artículo 32º de la presente instrucción.



-Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura. UNE-EN 10002-1:2002, UNE-EN ISO 7500-1:2006, UNE-EN ISO 7500-1:2006/AC:2009, UNE-EN ISO 376:2006 – UNE 36068:1994.

-Características geométricas. UNE 36.068/94

-Sección equivalente. EHE-08, art. 31.1.

-Doblado simple a 180°. UNE 36.068/94

-Doblado y desdoblado. UNE 36.068/94

4.1.2.2.2.- Mallazos

Se realizarán durante la obra 2 ensayos por cada diámetro principal, según el apartado anterior, añadiéndose a éstos el ensayo de resistencia al arrancamiento del nudo soldado (UNE EN ISO 15630-2:2003).

4.1.2.3.- Estructuras metálicas

Campaña de inspecciones y controles en obra del montaje de pilares, vigas, placas de anclajes, viguetas, etc. Incluyendo:

4.1.2.3.1.- Acero estructural

Material base

Todas las partidas de materiales recepcionados en taller u obra, deberán venir acompañados del correspondiente certificado de fabricación de acuerdo con la norma aplicable. Se comprobará la trazabilidad del material y documento.

Se comprobará que los certificados de calidad contienen todos los requisitos establecidos en las normas, así como los resultados de los ensayos realizados.

Muestreo: cada 30 toneladas y tipo o perfil.

Se procederá a formar lotes de control de cada tipo y perfil de los que se extraerán muestras para realizar los siguientes ensayos:

-Tracción, determinado resistencia, límite elástico y alargamiento. UNE-EN ISO 6892-1:2010

-Doblado

Material de aportación

Todas las partidas de material de aportación que se recepcionen en taller u obra, deberán venir acompañadas del correspondiente certificado de calidad del fabricante, de acuerdo con la norma aplicable. Estos certificados serán revisados adecuadamente, comprobándose sus características e identificación del material.

Continuamente durante la ejecución de los trabajos, se comprobará el estado de conservación y utilización de los materiales de aportación, electrodos, y varillas, estado de secado, condiciones de almacenamiento, etc.



4.1.2.3.2.- Soldaduras

Se efectuará un seguimiento exhaustivo del cumplimiento de los procedimientos de soldadura homologados por parte de los operarios soldadores, comprobándose las distintas variables que en los mismos se contemplan.

Se comprobará el correcto cumplimiento de las secuencias y orden de ejecución de las soldaduras de acuerdo con la norma aplicable.

Se efectuará control dimensional de los cordones de soldadura mediante las galgas correspondientes, de acuerdo con la normativa aplicable.

Se inspeccionarán mediante ultrasonidos el 50% de las uniones soldadas a tope que vayan a estar sometidas a esfuerzos de tracción, si existieran.

Se inspeccionará mediante líquidos penetrantes el 50% de las uniones soldadas en ángulo o solape.

Cuando el índice de rechazo de las soldaduras, tras ser ensayadas, sobrepase los valores establecidos por la norma aplicable o por la dirección de obra, se incrementarán los porcentajes fijados en los apartados anteriores. En principio, como dato de partida se estima que el número de visitas de control para la inspección con el porcentaje indicado es de 6 visitas.

4.1.3.- Saneamiento y fontanería

4.1.3.1.- Tubos de PVC

Muestreo: cada 500 ml. (Mínimo 2 muestras de cada diámetro)

Se tomará una muestra por cada uno de los diámetros utilizados en obra para realizar los siguientes ensayos:

- Identificación y aspecto. UNE-EN 1452-1:2000, UNE-EN 1452-2:2000, UNE-EN 1452-3:2000.
- Medida y tolerancia. UNE-EN 1452-1:2000, UNE-EN 1452-2:2000, UNE-EN 1452-3:2000.
- Densidad y contenido en PVC. UNE-EN ISO 1183-1:2004.
- Tracción y alargamiento en rotura. UNE-EN 1452-1:2000, UNE-EN 1452-2:2000, UNE-EN 1452-3:2000.
- Resistencia al aplastamiento. UNE-EN 588-1:1997
- Ensayo VICAT. UNE-EN ISO 306:2005

4.1.3.2.- Tubos de polipropileno o acero inox.

Muestreo: cada 1.000 ml. (Mínimo 2 muestras de los diámetros más utilizados en obra)

Se realizará 1 control por cada diámetro empleado para determinar:

- Identificación, medidas y tolerancias. UNE-EN 12449:2000
- Ensayo a tracción. UNE-EN ISO 6892-1:2010



4.1.4.- Albañilería

Independientemente de lo siguiente, para el caso de las fábricas resistentes, se realizarán los ensayos de los materiales, ladrillo y mortero, según se indica en las normas RL-88, art. 7 y UNE 80101.

4.1.3.1.- Ladrillos cerámicos

Muestreo: cada 45.000 udes.

Sobre cada tipo o muestra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Características dimensionales y de forma. UNE-67030:2005, UNE 67030:1986 ERR
- Resistencia a compresión. UNE-EN 772-1:2002
- Heladicidad. UNE-67028:1997 EX
- Eflorescencias. UNE-67047:1998
- Succión. UNE-EN 772-11:2001, UNE-EN 772-11:2001/A1:2006
- Nódulos de cal viva. UNE 67039:1993 EX
- Masa. UNE 67.039 (FL-90)

En ladrillos suministrados amparados por el sello INCE, la dirección facultativa podrá reducir los ensayos.

4.1.3.2.- Morteros de cemento

Se ensayarán sus resistencias mecánicas, tanto si son empleados como morteros resistentes (DB SE-F) como si lo son para enfoscados.

Se tomarán muestras de los materiales repartidos de la siguiente forma:

Morteros para fábrica de ladrillo (DB SE-F). Cada 1500 m2.

Morteros para enfoscado. Cada 2000 m2.

Morteros para solería. Cada 3000 m2.

Los ensayos a realizar sobre cada muestra serán los siguientes:

- Resistencia a compresión y flexión de morteros endurecidos. UNE-EN 1015-11:2000, UNE-EN 1015-11:2000/A1:2007

Se determinará la admisibilidad del resultado en función de la resistencia a compresión obtenida a la edad de 28 días.

4.1.5.- Cubiertas e impermeabilización

4.1.5.1.- Lámina impermeabilizante PVC

Sobre lámina impermeabilizante se realizarán en una ocasión durante la obra los siguientes ensayos:

- Descripción de la lámina. UNE-EN 13707:2005+A2:2010
- Resistencia a tracción. UNE-EN 12311-1:2000
- Alargamiento en rotura. UNE-EN 12311-1:2000

- Espesor de lámina. UNE-EN 1848-1:2000
- Resistencia al calor (70°C y 80°C). UNE 104281-6-3:1990
- Peso por m2. UNE-EN 1848-1:2000
- Plegabilidad. UNE 104281-6-4:1985

Los resultados serán admisibles dependiendo de lo especificado para el tipo de lámina impermeabilizante empleada.

4.1.5.2.- Impermeabilización mediante mortero superelástico

Se realizará mínimo 1 control para determinar:

- Agua combinada. UNE 102032:1999
- Análisis químico parcial UNE 102032
- Índice de pureza. UNE 102037
- Finura de molido. UNE-EN 13279-2:2006
- Resistencia a flexotracción. UNE-EN 13279-2:2006
- Ensayo de trabajabilidad. UNE-EN 13279-2:2006

Muestreo: cada 2.000 m2

4.1.5.2.- Cubiertas metálicas

Sobre el tipo de cubierta se realizará una inspección visual de los siguientes elementos:

- Faldón de chapa.
- Cumblera o limatesa.
- Remate lateral.
- Encuentro con paramento en cumblera.
- Encuentro lateral con paramento.
- Canalón.

4.1.6.- Revestimientos

En este capítulo se incluyen para su control los siguientes tipos de revestimiento:

4.1.6.1.- Revestimiento continuo. Mortero de cal

Muestreo: cada tipo

Se realizarán mínimo 2 controles para determinar:

- Agua combinada. UNE 102032:1999
- Análisis químico parcial UNE 102032
- Índice de pureza. UNE 102037
- Finura de molido. UNE-EN 13279-2:2006
- Resistencia a flexotracción. UNE-EN 13279-2:2006
- Ensayo de trabajabilidad. UNE-EN 13279-2:2006

Muestreo: cada 2.000 m2

4.1.6.2.- Aplacados exteriores. Revestimiento de granito.



Muestreo: cada 1.500 m2.

Se tomarán 3 muestras durante la obra por cada tipo o forma de anclaje de los aplacados para realizar los siguientes ensayos:

- Características geométrica. UNE 127.001
- Absorción. UNE 127.002
- Desgaste por rozamiento. UNE 127.005
- Resistencia a flexión. UNE 127.006
- Resistencia al choque. UNE 127.007
- Resistencia in situ al anclaje (3 puntos en diferentes piezas)

4.1.6.3.- Aplacados exteriores. Revestimiento de piedra caliza.

Muestreo: cada 1.500 m2.

Se tomarán 3 muestras durante la obra por cada tipo o forma de anclaje de los aplacados para realizar los siguientes ensayos:

- Características geométrica. UNE 127.001
- Absorción. UNE 127.002
- Desgaste por rozamiento. UNE 127.005
- Resistencia a flexión. UNE 127.006
- Resistencia al choque. UNE 127.007
- Resistencia in situ al anclaje (3 puntos en diferentes piezas)

4.1.6.4.- Pavimento de baldosas de granito

Muestreo: cada 10.000 udes. (Mínimo 3 muestras)

Se tomará 1 muestra de las baldosas de granito, para determinar:

- Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998, ERRATUM
- Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997
- Resistencia a flexión. UNE-EN ISO 10545-4:1997
- Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998
- Resistencia a los productos químicos. UNE-EN ISO 10545-13:1998
- Desgaste por rozamiento. UNE-EN 13748-1:2005

Al pavimento se le realizarán mínimo 3 controles "in situ" para determinar la adherencia al soporte (5 determinaciones por control). UNE-EN 1015-12:2000

4.1.6.5.- Baldosas hidráulicas

Muestreo: cada 10.000 udes. (Mínimo 3 muestras)

Se tomará 1 muestra de las baldosas hidráulicas, para determinar:

- Características geométricas. UNE-EN 13748-1:2005
- Absorción de agua. UNE-EN 13748-1:2005
- Desgaste por rozamiento. UNE-EN 13748-1:2005
- Resistencia a flexión. UNE-EN 13748-1:2005
- Resistencia al choque. UNE-EN 13748-1:2005



4.1.6.6.- Pavimento de adoquín de granito

Muestreo: cada 10.000 udes. (Mínimo 3 muestras)

Se tomará 1 muestra de las baldosas de granito, para determinar:

- Aspecto, dimensiones y formas. UNE-EN ISO 10545-2:1998, ERRATUM
- Absorción. UNE-EN ISO 10545-3:1997
- Resistencia a las manchas. UNE-EN ISO 10545-14:1998
- Resistencia a los productos químicos. UNE-EN ISO 10545-13:1998
- Desgaste por rozamiento. UNE-EN 13748-1:2005

4.1.6.7.- Peldaños de granito macizo

Muestreo: cada 10.000 udes. (Mínimo 2 muestras)

Se tomarán 2 muestras de peldaños, para determinar:

- Características geométricas.
- Absorción de agua.
- Desgaste por rozamiento.
- Resistencia a flexión.
- Resistencia al choque.

4.1.7.- Pinturas

Muestreo: cada 2.500 m². (Mínimo 2 muestras de cada tipo de pinturas de la obra).

- 4.1.7.1.- Imprimación para galvanizado y metales no férreos.
- 4.1.7.2.- Pintura al esmalte.
- 4.1.7.3.- Pintura plástica sobre superficie de albañilería (yeso, cartón yeso o paneles).
- 4.1.7.4.- Pintura ignífuga
- 4.1.7.5.- Pintura al silicato

Se tomará 1 muestra durante la obra para realizar los siguientes ensayos:

- Viscosidad. UNE-EN ISO 2431:1996
- Tiempo de secado. UNE-EN ISO 1517:1996, UNE-EN ISO 3678:1996
- Densidad. UNE-EN ISO 2811-1:2002
- Composición (fijo, volátil y resinas). UNE-EN ISO 3251:2008
- Viscosidad Krebs-Stormer. UNE 48076:1992
- Número de capas y espesor de pintura (5 determinaciones), método microscópico. UNE 48031

Se determinará el control de los espesores del sistema de protección al fuego y antioxidante en la estructura metálica. Para ello se comprobarán 40 ocasiones, una vez transcurrido el tiempo de secado indicado por el fabricante del sistema, los espesores de las pinturas de imprimación, intermedia y de acabado. Dichas mediciones se realizarán mediante aparatos calibrados en base magnética. Los espesores deberán cotejarse con el especificado por el fabricante del sistema.



4.2.- CONTROL DE EJECUCIÓN

Este apartado de control tiene como objetivo la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especializado, para comprobar la correcta ejecución de las obras.

4.2.1.- Inspección de oficios y tareas complementarias

4.2.1.1.- Excavaciones y desmonte de tierras

Se realizarán inspecciones de control de calidad en los procesos previos del acondicionamiento del terreno:

- Reconocimiento del terreno
- Control de desmontes
- Inclinación de los taludes
- Cotas de nivelación forjados
- Nivelación de arquetas
- Comprobación zanja colectores enterrados

4.2.1.2.- Oficios

4.2.1.2.1.- Oficios en seco

- Carpinterías de acero
- Cerrajería

4.2.1.2.2.- Oficios de obra

- Urbanización
- Solerías
- Pavimento exterior plaza y acerado

4.2.1.4.- Encuentros constructivos

- Protección frente a la humedad según CTE-HS1
- Encuentros de sumideros

4.2.2.- Inspección de instalaciones.

Se realizarán inspecciones de control de calidad en la ejecución de las instalaciones de:

- Fontanería y saneamiento.
- Electricidad (baja tensión).

4.2.2.1.- Fontanería y Saneamiento

Se realizará este control de acuerdo con la normativa de aplicación CTE DB HS-4, CTE DB HS-5, verificando:



4.2.2.1.1.- Fontanería (agua fría).

- Acometidas.
- Alimentación, derivaciones y manuales.
- Dimensiones de tuberías y accesorios, así como sus cuelgues, dilatadores, antivibrantes, etc.
- Llaves de paso y corte.
- Apertura y cierre de equipos terminales
- Grupos de presión.
 - Presión de arranque de cada bomba
 - Presión de parada de cada bomba
 - Presión a caudal cero de cada bomba
 - Presión a caudal nominal de cada bomba
 - Caudal individual de las bombas
 - Caudal en conjunto de las bombas
 - Volumen del depósito de presión

4.2.2.1.2.- Saneamiento

Se comprobarán diámetros, pendientes, soldaduras y distancias entre bridas de tuberías y válvulas de desagüe.

Se comprobará la circulación en red de colectores.

- Prueba de estanqueidad total de la red de saneamiento, según DB HS. (mínimo 3 pruebas)

(Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes).

Se realizará la prueba con agua, sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdidas de agua.

- Pruebas de las instalaciones interiores de la red de suministro de agua, según DB HS. (mínimo 2 pruebas)

Consiste en una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba, se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces, se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a) para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas en la norma UNE 100 151: 1998
- b) para las tuberías termoplásticas y multicapas, se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0.1 bar. Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

4.2.2.2.- Electricidad (baja tensión).

Se realizará este control conforme al REBT, NTE-IET y NTE-IES, comprobando:

- Canalizaciones.
- Sección de conductores.
- Identificación de fases y circuitos.
- Ubicación de puntos de luz y mecanismos.
- Colocación de luminarias.
- Ubicación de cuadros de distribución y cajas.
- Dimensiones y distancias.
- Medidas de resistencia del aislamiento.
- Medidas de tensión y frecuencia.
- Medidas de tiempo de disparo y de la corriente de defecto de los interruptores diferenciales.
- Medida de la resistencia de aislamiento entre conductores.
- Medidas de puesta a tierra.

4.2.2.8.- Iluminación.

El fabricante de la luminaria deberá acreditar el cumplimiento de unos niveles mínimos de calidad de diferentes características de la luminaria (no de la fuente de luz) tal y como se describen a continuación:

- Limitación del deslumbramiento: $UGR < 19$ ($L < 1.000 \text{ cd/m}^2$ a 65°).
- Flujo luminoso con temperatura de color garantizada por alta selección de binning (3 elipses de variación).
- Vida útil mínima 50.000h L80/B50 @ 25°C .
- Bastidor de lámpara en chapa de aluminio extrusionado u otro que confiera rigidez al conjunto. No se aceptarán luminarias que se deformen excesivamente.

Además las luminarias cumplirán con lo marcado en el CTE, UNE-EN 60598, y tendrán una clase 0 según UNE-EN 62471:2009.

En cuanto a la propia luminaria y sus componentes cumplirán lo establecido, además de las normas anteriores, también UNE EN 62493, UNE-EN 61000-3-2, UNE-EN 61000-3-3, UNE-EN 61547, UNE-EN 55015, UNE-EN 62031, UNE-EN 61347-2-13, UNE-EN 62384.

4.3.- CONTROL FINAL DE OBRA

Como parte de los controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanqueidad de la fuente, pruebas de funcionamiento e inspecciones finales.

4.3.1.- Ensayos de estanqueidad.

-Fuente.

Se realizarán pruebas de estanqueidad en fuente totalmente terminada ajustándose a lo previsto en el CTE-DB-HS 1:



La prueba de servicio debe consistir en una inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

Una vez finalizado el ensayo, deben destaparse los desagües; la operación debe realizarse de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

4.3.2.- Pruebas de funcionamiento de instalaciones

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores se señalan a continuación las pruebas a realizar.

Terminando el montaje de las instalaciones y una vez ajustados los equipos, los instaladores comprobarán el funcionamiento de las instalaciones bajo la presencia y supervisión del personal técnico de un laboratorio acreditado.

4.3.2.1.- Fontanería y saneamiento

- Estanqueidad de las redes.
- Comportamiento de desagües.
- Funcionamiento de grifería y llaves de paso.

4.3.2.2.- Depuración y funcionamiento de fuente ornamental

- Pruebas de presión hidráulica.
- Prueba de servicio: inundación completa de la fuente.
- Funcionamiento eléctrico.
- Funcionamiento de bombas y equipo de depuración.
- Resistencia mecánica y estanqueidad de tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación.

4.3.2.3.- Electricidad

- Funcionamiento de diferenciales y magnetotérmicos.
- Caídas de tensión.
- Funcionamiento de mecanismos (interruptores, bases de enchufes, pulsadores, etc...).

4.3.2.4.- Protección contra incendios

- Verificación de extintores.

4.4.- PROGRAMA DE CONTROL DEFINITIVO.

Este Programa servirá de guía para confeccionar El Programa de control definitivo, que se desarrollará y concretará, previo al inicio de obra, por un Laboratorio acreditado, debiendo contar con el visto bueno de la Dirección Facultativa.



5.- PRESUPUESTO

5.1.- PRUEBAS Y ENSAYOS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En el proyecto se encuentran incluidos los costes de pruebas y ensayos, cuando estos vengan exigidos por normas o instrucciones de obligado cumplimiento.

CONTROL DE MATERIALES

Control estructura de hormigón			
Hormigón preamasado en central	18	40,00	720,00
Armaduras	8	70,00	560,00
Mallazo	2	80,00	160,00
Control estructura metálica			
Acero estructural	3	150,00	450,00
Control 50 % de soldaduras	6	150,00	900,00
Total			2.790,00

5.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS ADICIONALES

Controles y ensayos que no vienen impuestos por normas o instrucciones de obligado hasta un coste del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

CONTROL DE MATERIALES

Terreno natural y todo-uno	2	200,00	400,00
Tubos de PVC	2	150,00	300,00
Tubos de polipropileno o acero inox.	2	100,00	200,00
Ladrillos cerámicos	1	150,00	150,00
Morteros de cemento para fabricas	1	40,00	40,00
Enfoscados de mortero de cal	1	40,00	40,00
Lámina impermeabilizante PVC	1	150,00	150,00
Mortero superelástico para impermeabilización	1	150,00	150,00
Pavimento de piedra natural	2	150,00	300,00
Aplacado de piedra natural	2	150,00	300,00
Pintura galvanizada	1	80,00	80,00
Pintura al esmalte	1	80,00	80,00
Fontanería	1	80,00	80,00
Presión de agua en las redes	1	80,00	80,00

CONTROL DE EJECUCIÓN

Control de taludes y corte de terreno	2	150,00	300,00
Reconocimiento del terreno	2	100,00	200,00
Ejecución instalación fontanería	1	100,00	100,00
Ejecución instalación saneamiento	1	100,00	100,00
Ejecución instalación electricidad	2	100,00	200,00
Ejecución instalación iluminación	1	100,00	100,00

SECRETARÍA GENERAL DE VIVIENDA
ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

12 abril 2022
9 ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG.:312/314

SUPERVISADO



Medidas de puesta a tierra	2	100,00	200,00
Pavimento urbanización	4	100,00	400,00
CONTROL FINAL DE OBRA			
Fontanería	2	200,00	400,00
Saneamiento	2	200,00	400,00
Electricidad baja tensión	2	200,00	400,00
Iluminación	2	200,00	400,00
Depuración y funcionamiento fuente ornamental	1	200,00	200,00
Estanqueidad de fuente ornamental	2	200,00	400,00
Total			6.150,00

El precio total estimado de las pruebas y ensayos adicionales del control de calidad es inferior al 1% del P.E.M.

Sevilla, septiembre de 2021



Fco. Javier Terrados Cepeda
Arquitecto



Fernando Suárez Corchete
Arquitecto

CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

12 abril 2022

SUPERVISADO
ITI-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 313/314



CONSEJERÍA DE FOMENTO, INFRAESTRUCTURAS Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
Secretaría General de Vivienda

SUPERVISADO

12 abril 2022

IT1-EP-1846/18(2020/168309)(CA.18.1846.EP) 1/9 PAG: 314/314

