

## ANEXOS

### PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PLANTA BAJA

UNIDAD: OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

ARQUITECTO: **cerouno** arquitectos

JULIO / 2023

# Índice de Anejos

1. Información geotécnica
- 2- Cálculo estructural
- 3- Señalización
- 4- Urbanización
- 5- Eficiencia energética
- 6- Condiciones ambientales o Estudio de impacto ambiental
7. Plan de control de calidad
- 8.- Estudio de Seguridad y Salud
9. Estudio de Gestión de Residuos
10. Ordenanza municipal de Ecoeficiencia
11. Instalaciones de fontanería, calefacción, gas, electricidad y afines

# 1. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA



**Cuarte de Huerva (Zaragoza), junio de 2023**

**caminos**   
**ARAGÓN**

Expediente	Fecha
2023/02288/01	20/06/2023

**VISADO**



## ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- TRABAJOS REALIZADOS .....</b>	<b>4</b>
2.1.- SONDEO .....	5
2.2.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA.....	7
2.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO .....	8
<b>3.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO .....</b>	<b>8</b>
3.1.- ANTECEDENTES GEOLÓGICOS .....	8
3.2.- ANTECEDENTES GEOTECNICOS.....	10
3.3.- NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD.....	11
<b>4.- SISMICIDAD .....</b>	<b>12</b>
<b>5.- BASES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN.....</b>	<b>12</b>
5.1.- TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN .....	12
5.2.- TENSIONES ADMISIBLES .....	12
5.3.- ASENTAMIENTOS.....	13
5.4.- COEFICIENTE DE REACCIÓN DEL TERRENO .....	14
5.5.- PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADON .....	15
<b>6.- MOVIMIENTOS DE TIERRA Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>15</b>

## APÉNDICES

**APÉNDICE I: PERFIL DEL SONDEO Y FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO**

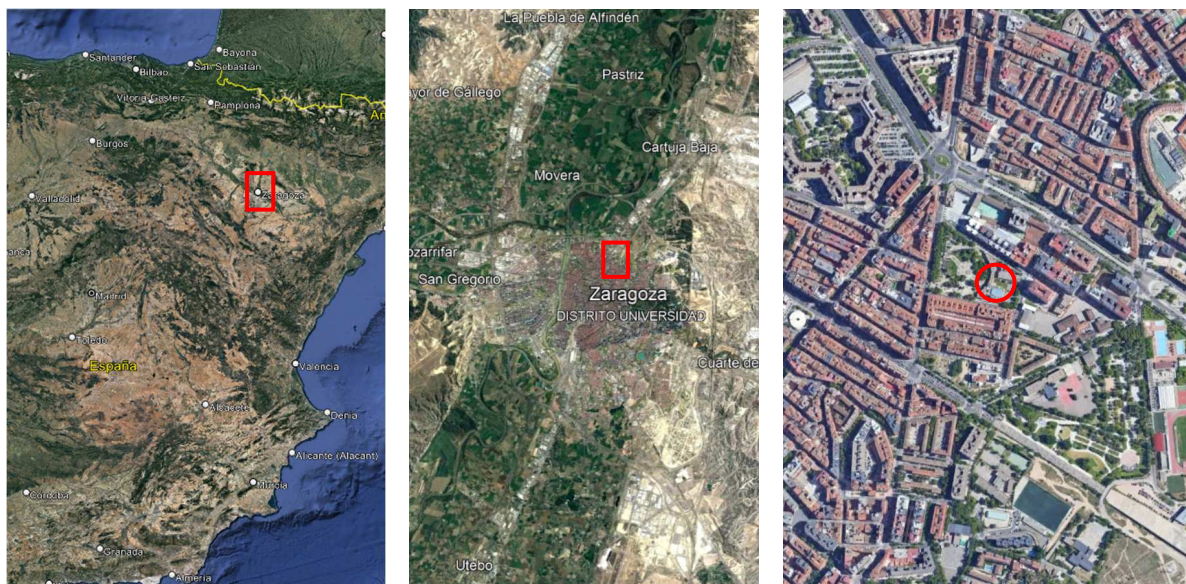
**APÉNDICE II: ACTA DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**

**APÉNDICE III: RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO**

## 1.- INTRODUCCIÓN

El peticionario nos encarga el estudio geotécnico del terreno donde se proyecta la construcción de edificio para servicios sociales en el Término Municipal de Zaragoza (Zaragoza).

Concretamente el edificio se sitúa en la intersección de la calle Luis Aula y calle Raquel Meller, Zaragoza. Se plantea la construcción del edificio abarcando una superficie ocupada de 740 [m<sup>2</sup>] en 2 plantas sin sotano. En Figura 1 se presenta la ubicación del terreno en estudio.



**Figura 1.** Ubicación parcela en estudio.

Mediante el presente informe se pretende determinar las características geológicas y geotécnicas de los materiales existentes y que van a verse involucrados en la cimentación de los elementos. También se indicarán las recomendaciones oportunas respecto del tipo de cimentación, presiones admisibles, asentamientos, método de excavación y módulo de reacción del terreno.

El estudio geotécnico se realiza atendiendo a las especificaciones definidas en el Código Técnico de Edificación (CTE), en concreto el Documento Básico SE-C “Seguridad Estructural Cimientos”, para lo cual se diseña una serie de trabajos de reconocimiento del terreno, que, junto a los ensayos de laboratorio, permiten la elaboración del informe final.

## 2.- TRABAJOS REALIZADOS

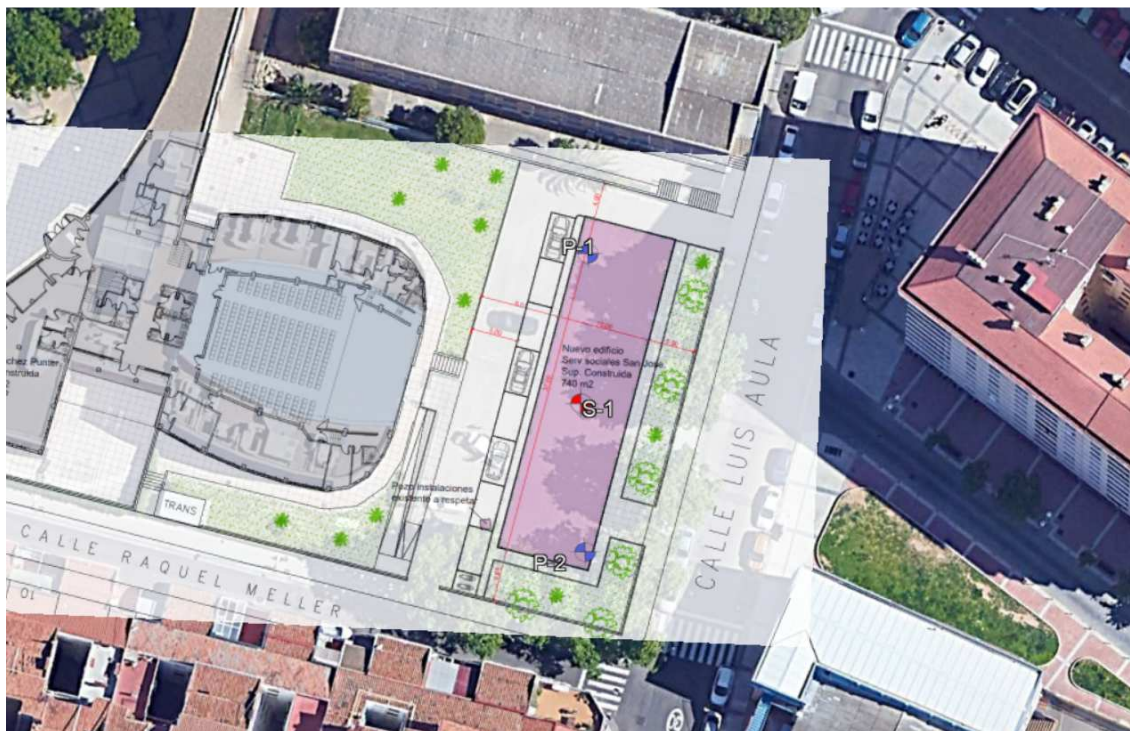
La campaña de investigación se plantea de acuerdo con el Código Técnico de Edificación (CTE) en concreto el Documento Básico SE-C “Seguridad Estructural Cimientos” en su artículo 3.2 “Reconocimiento del terreno”. Según este artículo se tendría la siguiente situación:

- Tipo de Construcción:
  - C-0, construcciones de menos de 4 plantas y menos de 300 m<sup>2</sup> construidos.
  - **C-1, construcciones menos de 4 plantas y más de 300 m<sup>2</sup> construidos.**
  - C-2, construcciones de entre 4 y 10 plantas.
  - C-3, construcciones de entre 11 y 20 plantas.
  - C-4, construcciones de más de 20 plantas.
- Tipo de Terreno:
  - **T-1: Terrenos favorables.**
  - T-2: Terrenos intermedios.
  - T-3: Terrenos desfavorables.

Se han de reconocer una serie de puntos a unas distancias máximas entre sí indicadas en la tabla 3.3 del CTE, en función de los tipos de terreno y construcción, siendo 3 el número mínimo de puntos a estudiar.

Los trabajos a realizar se indican en la tabla 3.4. (donde se fija el nº mínimo de sondeos y porcentaje que pueden sustituirse por pruebas de penetración). Conforme a esta tabla, y al tratarse de edificio habitacional de dos plantas sin sótano se propone la ejecución de 1 sondeo de 6 [m] de profundidad y 2 ensayos de penetración dinámica. Además, se plantean ensayos de laboratorio sobre muestras representativas de los terrenos atravesados.

A continuación, se da cuenta de los citados trabajos, cuya posición en planta se refleja en la Figura 2 y las coordenadas se detallan en la Tabla 1:



**Figura 2.** Ubicación en planta de las prospecciones.

**Tabla 1.** Coordenadas y profundidad para prospecciones.

Trabajos	Situación		Profundidad (m)	Agua
	X	Y		
S-1	677219	4611737	6,30	No
P-1	677220	4611753	2,50	No
P-2	677221	4611721	1,74	No

## 2.1.- SONDEO

Desde el día 25 de mayo 2023 se ejecutó un sondeo mecánico a rotación, con recuperación de testigo continuo, denominado como S-1 alcanzando una profundidad de 6,30 [m].

Para ello se empleó una sonda rotativa Rolatec modelo RL-400 con orugas, empleando batería provista de coronas de widia de entre 113 y 98 [mm] de diámetro. Durante la perforación, fue necesario revestir las paredes del sondeo para evitar su desplome en 4,30 [m] de profundidad.

Para obtener un orden de magnitud sobre la capacidad portante del terreno, se realizan durante la perforación ensayos de penetración estándar (SPT) a distintas profundidades.





El ensayo SPT consiste en contar el número de golpes necesario para hincar 30 [cm] (15+15) un toma muestras, de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63,5 [kg] de peso que cae desde una altura de 75 [cm].

Para realizar el ensayo se marcan en el varillaje 60 [cm] en tramos de 15 [cm], contándose los golpes para los 30 [cm] centrales (valor de  $N_{SPT}$ ). Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 50 [golpes] el toma muestras no se ha introducido 15 [cm].

Los ensayos se han efectuado con un penetrómetro automático TECOINSA que cumple con las siguientes normas: N.I. de la SIMSFE, S.P.T. y D.P.S.H., y está provisto de cuenta golpes electrónico digital. Los resultados obtenidos se presentan en Tabla 2:

**Tabla 2.** Resultados obtenidos de ensayos de penetración estándar (SPT).

Sondeo	Profundidad (m)	Golpeo	$N_{SPT}$	Litología
S-1	1,63 – 2,23	28-35-39	74	Gravas envueltas en matriz areno limosa
	4,80 – 5,40	17-23-25	48	Gravas envueltas en matriz areno limosa
	5,70 – 6,30	8-9-11	20	Limos arenosos y arenas limosas

Así mismo, se ha tomado una muestra inalterada, a percusión (MI-nº de orden), mediante un toma muestras GMPV de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de P.V.C. donde se introduce la muestra. Inmediatamente después de su extracción se sellan los extremos para evitar pérdidas de humedad.

La hincada del toma muestras se realiza mediante una maza de 63,5 [kg] que cae desde una altura de 75 [cm]. La profundidad de la muestra y los golpes obtenidos referidos a cada uno de los tramos de 15 [cm] se presentan en Tabla 3:

**Tabla 3.** Profundidad e identificación de muestra.

Sondeo	MI	Prof. (m)	Golpeo	Litología
S-1	MI-1	1,20 – 1,63	12-18-R	Limos con indicios de grava y arena

En el Apéndice I se incluye el perfil litológico del sondeo y las fotografías de las cajas con el testigo extraído.

## 2.2.- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Se realizaron dos ensayos de penetración dinámica D.P.S.H., denominados como P-1 y P-2.

Este ensayo consiste en la hinca mediante golpeo de un tren de varillas, en cuyo extremo se coloca una puntaza de sección circular. La prueba se detiene a una profundidad prefijada o cuando no se obtiene una penetración de 20 [cm] para 100 [golpes] o cuando se obtienen golpes mayores a 75 en tres tramos de 20 [cm] consecutivos, alcanzando lo que se denomina “rechazo”.

Los ensayos de penetración dinámica D.P.S.H. se llevaron a cabo mediante un penetrómetro automático TECOINSA, según la norma UNE-EN ISO 22476-2 (“Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica”) con las siguientes características:

Masa de la maza	63,5 kg ( $\pm 0,5$ kg)
Altura de caída	75,0 cm ( $\pm 2,0$ cm)
Relación longitud/diámetro de la maza	$\geq 1$ y $\leq 2$
Masa máxima del yunque	30,0 kg
Longitud de la varilla	1,0 m
Diámetro exterior de la varilla	35,0 mm
Masa máxima varilla + niple	8,0 kg/m
Desviación máxima en primeros 5 m	1 %
Desviación máxima a partir de 5 m	2 %
Sección de la puntaza	Circular
Área de la puntaza	20,0 cm <sup>2</sup>
Ángulo de la punta	90°
Conteo de golpes cada N	20,0 cm

La profundidad final alcanzada y coordenadas de situación se indican en Tabla 4:

**Tabla 4.** Ubicación espacial y profundidad alcanzada para ensayo de penetración.

Ensayo	Profundidad (m)	Coordenada X	Coordenada Y	Cota
P-1	2,51	677220	4611753	203,6
P-2	1,74	677221	4611721	203,6

Los gráficos con los golpes obtenidos para cada tramo de 20 [cm] se adjuntan en el Apéndice II.

### 2.3.- ENSAYOS DE LABORATORIO

Con la muestra obtenida del sondeo, se han realizado una serie de ensayos de laboratorio, concretamente de identificación, estado y análisis de agresividad, dirigidos a determinar las características geotécnicas del terreno investigado. La normativa empleada para cada ensayo se presenta a continuación.

- Granulometría por tamizado (UNE-103.101)
- Límites líquido y plástico (UNE-103.103 y UNE-103.104)
- Agresividad de suelos (UNE- 83.963)

Las actas con los resultados de los ensayos se adjuntan en el Apéndice III.

### 3.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

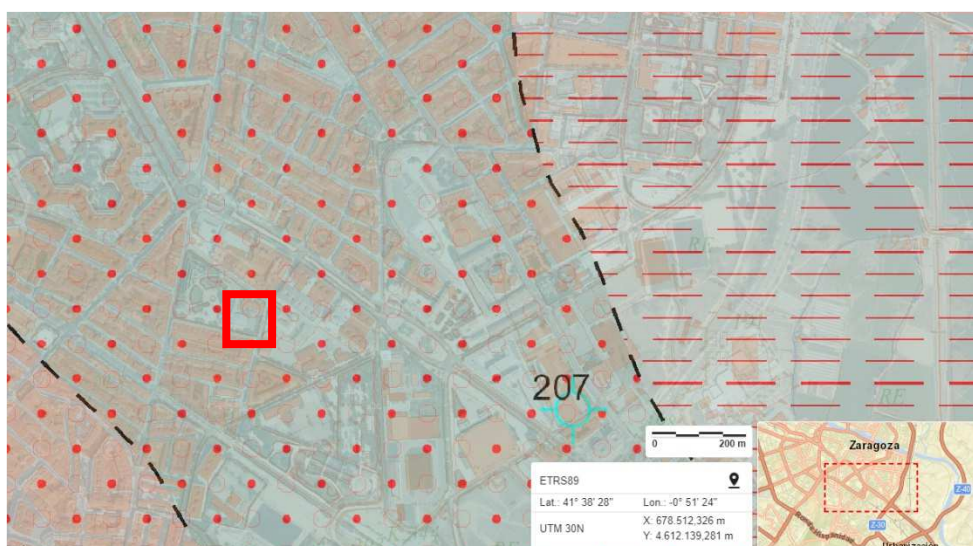
#### 3.1.- ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

El terreno en estudio ubicado en la intersección de la calle Luis Aula y calle Raquel Meller, se sitúa sobre un depósito de terraza aluvial media del río Ebro perteneciente al recubrimiento de edad cuaternaria, concretamente sobre el nivel de terraza T<sub>2</sub>, que se encuentra en esta zona unos 10-15 [m], por encima del cauce actual del río.

Superficialmente y sobre los depósitos aluviales del terreno natural, en la parcela aparece un tramo de rellenos, con un espesor de 0,50 [m].

Bajo estos niveles de rellenos, los depósitos de terraza aluvial llegan a alcanzar potencias significativas, de hasta varias decenas de metros, en cuya composición entran gravas procedentes de los acarreos del Ebro juntos con intercalaciones puntuales de limos/arcillas y arenas. En nuestro caso se han detectado estas intercalaciones al inicio, bajo la capa de rellenos y hasta una profundidad de 1,63 [m] correspondiendo a limos de llanura de inundación y otra, de composición limoarenosa, a una profundidad de 5,40 a 6,30 [m].

A continuación, en Figura 3 se muestra una ortofoto obtenida del Visor InfoIGME donde se observa la zona de estudio.



**Figura 3.** Mapa geológico de la zona en estudio encerrado en círculo.

Fuente: IGME, MAGNA 1:50.000

Bajo los materiales cuaternarios se encuentra el sustrato de edad Terciaria, consistente en una serie alternante de arcillas, margas y yesos que se halla a profundidades relativamente importantes, no habiendo sido detectado por los sondeos.

Los suelos aluviales atravesados por los sondeos presentan una distribución relativamente homogénea, diferenciándose niveles según la relación matriz-cantos o el tamaño de los mismos.



### 3.2.- ANTECEDENTES GEOTÉCNICOS

A partir de los antecedentes geológicos, de los ensayos de terreno y de laboratorio se ha generado un modelo de los horizontes del subsuelo. El modelo se presenta a continuación.

#### Horizonte I

Subyacente a los pavimentos con un espesor de 0,50 [m] se encuentra el horizonte I, capa de suelos cuaternarios, correspondiente a limos de color marrón oscuro con indicios de arena y grava. Este horizonte tiene un espesor de 1,13 [m] y una consistencia como firme. Parámetros se presentan en Tabla 5.

**Tabla 5.** Parámetros característicos horizonte I

Parámetro		UD	CANT	Rango		Valor
				Min	Max	
Espesor		m	1	1,13	1,13	1,13
Contenido de finos #0,08 UNE	CF	%	1	14.1	14.1	14.1
Índice de plasticidad	IP	-	1	NA	NA	NA
Límite líquido	LL	-	1	NA	NA	NA
Límite plástico	LP	-	1	NA	NA	NA
Módulo de elasticidad	E	MN/m <sup>2</sup>	*	0,5	1,5	1
Sulfato mg SO <sub>4</sub>		mg/Kg	1	< 100	< 100	< 100

(\*) Valores de referencia obtenidos de literatura y comparado con materiales de similares características ensayados por esta oficina.

#### Horizonte II

Depósito de terraza aluvial correspondiente a gravas heterométricas, formadas por cantos subredondeados envueltos en una matriz areno limosa en proporción variable. Este horizonte tiene un espesor de 3,80 [m] y una compacidad muy alta. Parámetros se presentan en Tabla 6

**Tabla 6.** Parámetros característicos horizonte II

Parámetro		UD	CANT	Rango		Valor
				Min	Max	
Espesor		m	1	3,80	3,80	3,80
Densidad aparente	$\gamma_{ap}$	kN/m <sup>3</sup>	*	20	22	21
Cohesión	$c'$	kN/m <sup>2</sup>	*	5	15	10
Módulo de elasticidad	E	MN/m <sup>2</sup>	*	50	100	75
Angulo de fricción	$\phi'$	°	*	34	40	37
Índice de penetración standard	N <sub>SPT</sub>	Golpes	2	48	74	60

(\*) Valores de referencia obtenidos de literatura y comparado con materiales de similares características ensayados por esta oficina.

### Horizonte III

Limos arenosos hasta arenas limosas de tonos ocre que aparecen a muro del sondeo efectuado, de 5,4 a 6,3 m. Lo anterior con respecto a la cota de terreno. Este horizonte tiene un espesor de 0,9 [m] y una consistencia muy firme para terreno cohesivo o compacidad media si lo estimamos de naturaleza arenosa. Parámetros se presentan en Tabla 7.

**Tabla 7.** Parámetros característicos horizonte III

Parámetro		UD	CANT	Rango		Valor
				Min	Max	
Espesor		m	1	0,90	0,90	0,90
Densidad aparente	$\gamma_{ap}$	kN/m <sup>3</sup>	*	15	19	17
Índice de penetración standard	N <sub>SPT</sub>	Golpes	1	20	20	20
Resistencia a compresión simple	q <sub>u</sub>	kN/m <sup>2</sup>	*	150	250	200
Módulo de elasticidad	E	MN/m <sup>2</sup>	*	15	25	20

(\*) Valores de referencia obtenidos de literatura y comparado con materiales de similares características ensayados por esta oficina.

### 3.3.- NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD

Durante la perforación del sondeo S-1 no se detectó el nivel freático en la profundidad explorada.

Los materiales granulares cuaternarios de terraza aluvial constituyen un acuífero libre de elevada permeabilidad por porosidad intergranular, perteneciente a la Masa de Agua Subterránea “Aluvial del Ebro. Zaragoza”, mientras que el sustrato Terciario representa al infrayacente prácticamente impermeable, no detectado en los sondeos.

En el inventario de puntos de agua subterránea disponible en el visor SITEbro de la Confederación Hidrográfica del Ebro, aparece un pozo de captación junto al edificio actual del Centro de Servicios Sociales. Con una profundidad de 30 m, el nivel piezométrico se sitúa sobre los 13 m.

Las gravas aluviales presentan una permeabilidad alta por porosidad intergranular, estando comprendida entre 10<sup>-1</sup> y 10<sup>-3</sup> [cm/s], en función de la fracción arena-limo-arcilla de la matriz.

Los valores de la permeabilidad son orientativos, y se han dado siguiendo los criterios indicados en la tabla D.28 del Documento Básico SE-C del CTE y de acuerdo con la granulometría de las muestras ensayadas.

#### 4.- SISMICIDAD

Para la consideración de la acción sísmica en el término municipal de Zaragoza, es de aplicación la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación (NCSE-02), publicada en el BOE el 11 de Octubre de 2002. Dicho término municipal no figura en la relación del Anejo 1 de la citada Norma, de modo que la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) se considera inferior a 0,04 g.

En el artículo “1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma” se especifica que no es obligatoria la aplicación de esta Norma cuando la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) sea inferior a 0,04 g, siendo “g” la aceleración de la gravedad. Por lo tanto, en el término municipal de Zaragoza no es necesario aplicar la norma NCSE-02 para la obra prevista.

#### 5.- BASES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACIÓN

##### 5.1.- TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

De acuerdo con la tipología de construcción prevista, edificio habitacional en dos plantas sin sótano, se recomienda una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas y/o pozos. En función de las necesidades de excavación, la opción adoptada debe quedar apoyada sobre el horizonte II que se sitúa a una profundidad de 1,60 [m] con respecto al sondeo S-1.

Para la excavación, esta se podrá realizar mediante retroexcavadora convencional, ya que las características de los materiales son fácilmente excavables, ya que no se encontraron niveles cementados.

##### 5.2.- TENSIONES ADMISIBLES

Una vez realizado lo especificado en el inciso 5.1 y suponiendo un ancho de fundación de 1,5 [m], la capacidad de soporte del terreno a considerar en el diseño de las fundaciones y considerando un factor de seguridad de 3 a la falla por corte del suelo según compensación de tierras está dada por la siguiente expresión:

$$q_{adm} = 0,4 * \gamma * B * N_{\gamma} + C * N_c + \gamma * D_f * N_q [T/m^2]$$

donde:

$q_{adm}$  = Capacidad portante, [t/m<sup>2</sup>].

$\gamma$  = Densidad seca, [t/m<sup>3</sup>]

$B$  = ancho de fundación [m]

$D_f$  = Profundidad de cimentación, [m].

$C$  = Cohesión [T/m<sup>2</sup>]

$N_c ; N_q ; N_\gamma$  = Factores

Luego para nuestro caso la carga máxima total para la edificación apoyada sobre el horizonte II a considerar es:

$$q_{adm} = 22 \text{ [t/m}^2\text{]} \approx 2,2 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

### 5.3.- ASENTAMIENTOS

Para el cálculo de los asentamientos, se consideró un análisis unidimensional para superficies cargadas vertical y uniformemente. Los asientos instantáneos pueden calcularse según el método multicapa propuesto por Whitlow (1994) según la siguiente expresión:

$$S = \frac{q * b * (1 - \nu^2)}{E} * I_p$$

Los valores del factor de forma incluidos en la ecuación se presentan según forma de la cimentación en Tabla 8.

**Tabla 8.** Valores para factor de forma según Whitlow según geometría.

Forma	Flexible			Rígida
	Centro	Esquina	Promedio	
<b>Circular</b>	1.00	0.64	0.89	0.79
<b>Cuadrada</b>	1.122	0.561	0.946	0.82
<b>Rectangular</b>				
<b>1.5</b>	1.358	0.679	1.148	1.06
<b>2.0</b>	1.532	0.766	1.300	1.20
<b>3.0</b>	1.783	0.892	1.527	1.42

Forma	Flexible			Rígida
	Centro	Esquina	Promedio	
4.0	1.964	0.982	1.694	1.58
5.0	2.105	1.052	1.826	1.70
10	2.540	1.270	2.246	2.10
100	4.010	2.005	3.692	3.47

donde:

S = Asiento en el centro de la cimentación, [m].

q = tensión admisible cimentación, [t/m<sup>2</sup>]

B = Anchura de la cimentación, [m].

E = Módulo de elasticidad del terreno, [t/m<sup>2</sup>]

Ip = Factor de forma según geometría, presente en tabla.

v = módulo de poisson del suelo.

Para estimar los asientos tomamos los parámetros entregados en la sección de antecedentes geotécnicos y se considera que la capa de gravas es indeformable, por lo que los asientos vienen condicionados al espesor de la capa de limos y arcillas que se encuentran. En el peor de los casos si el estrato de arcilla fuese muy potente, utilizando una carga de 1,8 [kg/cm<sup>2</sup>] el asiento podría ser de hasta 1,5 [cm], lo cual es perfectamente admisible.

#### 5.4.- COEFICIENTE DE REACCIÓN DEL TERRENO

El coeficiente de reacción del terreno y/o coeficiente de balasto del terreno natural puede ser calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

El coeficiente de reacción a considerar para el diseño es:

$$K_s = \frac{q}{S_t} \left[ \frac{t}{m^3} \right]$$

y para solicitaciones cíclicas

$$K'_s = 3K_s \left[ \frac{t}{m^3} \right]$$

donde:

$K_s$  = Coeficiente de reacción estático, [t/m<sup>3</sup>]

$K'_s$  = Coeficiente de reacción dinámico, [t/m<sup>3</sup>]

$q$  = Solicitaciones estructurales, [t/m<sup>2</sup>]

$S_t$  = Asentamiento total, [m]

Para una carga de 2,2 [kg/cm<sup>2</sup>] con un asentamiento de 1,5 [cm], nos encontramos con un coeficiente de reacción del terreno de  $K_s \approx 1800$  [kN/m<sup>3</sup>].

### 5.5.- PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADON

Para la consideración de la necesidad de disponer soluciones de cara a limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, es de aplicación el Código Técnico de la Edificación CTE DB-HS Sección 6: Protección frente a la exposición al radón, publicada en el BOE el 27 de diciembre de 2019. El término municipal de Zaragoza no figura en la relación del Apéndice B de la citada norma.

De acuerdo al artículo 3 “*Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia*”, para el término municipal de Zaragoza, no será preciso disponer soluciones específicas de protección de los locales habitables frente a la exposición al radón.

### 6.- MOVIMIENTOS DE TIERRA Y RECOMENDACIONES

Los cajeados de las cimentaciones podrán efectuarse con retroexcavadora convencional, manteniéndose temporalmente taludes subverticales, en general.

Si es necesario cimentar con pozos, lo más aconsejable es mantener las zapatas a la cota prevista y rellenar con hormigón pobre el espacio comprendido entre la cara baja de la zapata y las gravas aluviales correspondientes al horizonte II con una profundidad de 1,60 [m] con respecto al sondeo S-1.

Si al realizar la excavación se observa algún lentejón limo-arcilloso a la cota de apoyo prevista, sería necesario eliminarlo como apoyo de cimentación y debería ampliarse el reconocimiento geotécnico.

Finalmente, y en base a los resultados obtenidos en los ensayos de contenido en sulfatos de los suelos, NO será preciso el empleo de cemento sulforresistente en la fabricación de hormigones en contacto con el terreno ya que éste resulta no agresivo al hormigón, según el Código Estructural.

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso  
Geólogo  
Nº colegiado: 1.646

Fdo. David Bona Martínez  
Geólogo  
Nº colegiado: 2.927

VºBº del director

Javier Prats Rivera  
Ingeniero de Caminos  
Nº colegiado: 7.780

## APÉNDICES



## APÉNDICE I

### PERFIL DEL SONDEO Y FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO



Nº Obra:1426

Obra:EDIFICIO SERVICIOS SOCIALES

SAN JOSÉ (SÁNCHEZ PUNTER)

Localidad:ZARAGOZA

Peticionario:AYTO. DE ZARAGOZA

Fecha Inicio:25.05.2023

Fecha Final:25.05.2023

COORDENADAS

X = 677.219

Y = 4.611.737

Z =

Tipo de máquina:ROLATEC RL-400

Sondista:K.Balev

Supervisor/a:J.Lerín

SONDEO

S-1

Escala 1:40	Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Profundidad	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Nspt	Muestra	Golpeo Inalterada	Nivel freático
				0.50	PAVIMENTO.	Aglomerado asfáltico y zahorra.					
1				1.63	RECUBRIMIENTO CUATERNARIO.	Limos de color marrón oscuro con indicios de arena y grava. Engloban restos carbonosos de tamaño milimétrico.	1.63		MI-1	1.20	
2					Gravas heterométricas, formadas por cantos subredondeados de naturaleza poligénica envueltos en matriz de arena y limo en proporción variable. Presentan compacidad alta-muy alta.		2.23	74	12-18-R	1.63	
3	WS										
4											
5				5.40			4.80	48			
6				6.30	Limos arenosos de tonos ocre que pasan hacia muro hasta arenas limosas de grano fino. Medianamente densas.		5.70	20			
7							6.30				

WS: Perforación con widia en seco

WH: Perforación con widia y agua

DH: Perforación con diamante y agua

MI: Muestra inalterada (por golpeo)

MP: Muestra plastificada (testigo)

2023/02288/01

20/06/2023

OBSERVACIONES:

- No se detecta el nivel freático.

VISADO

## SONDEO S-1



0,00 a 3,00 m



3,00 a 6,30 m

**caminos**  Colegio de Ingenieros  
de Caminos,  
Canales y Puertos

**ARAGÓN**

Expediente

Fecha

2023/02288/01

20/06/2023

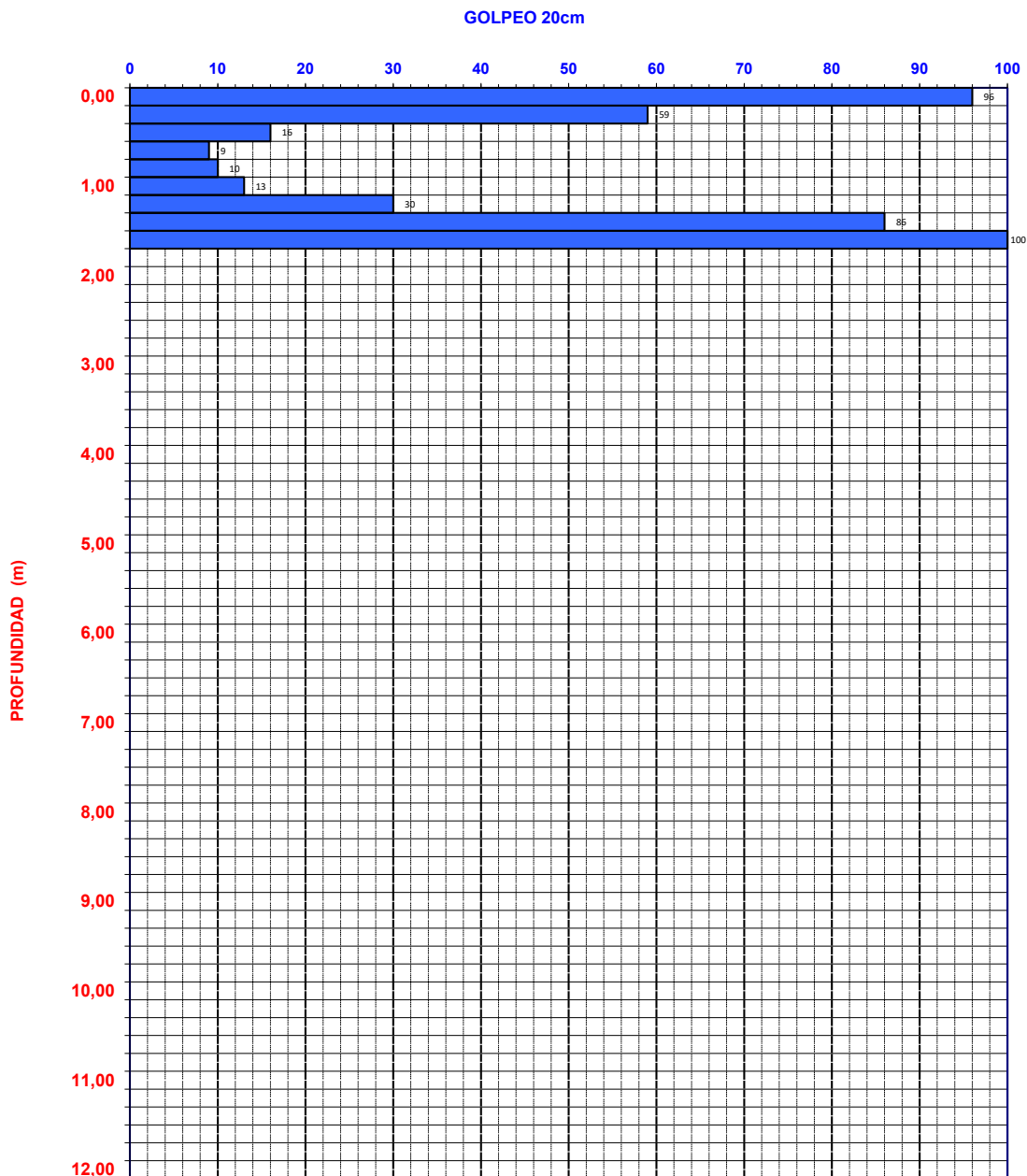
**VISADO**

**APÉNDICE II**  
**ACTA DE ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA**



## PENETRACION DINAMICA DPSH

21-077 ANTEPROYECTO EN 2 FASES Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PB NUEVO EDIFICIO SERVICIOS			PENETRACIÓN	
Peticionario	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA		P-2	
Fecha	25/05/2023	Situación		
Coordenadas				Nº Obra
X:	677221	Y:	4611721	Z: 203.6
				1426



OBSERVACIONES: Se finaliza el ensayo a 1,74 m de profundidad.

caminos  
ARAGÓN

Expediente	Fecha
2023/02288/01	20/06/2023

VISADO



## PENETRACION DINAMICA DPSH

21-077 ANTEPROYECTO EN 2 FASES Y PROYECTO DE  
EJECUCIÓN DE PB NUEVO EDIFICIO SERVICIOS

PENETRACIÓN

Peticionario

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

P-1

Fecha

25/05/2023

Situación

Coordenadas

Nº Obra

X:

677220

Y:

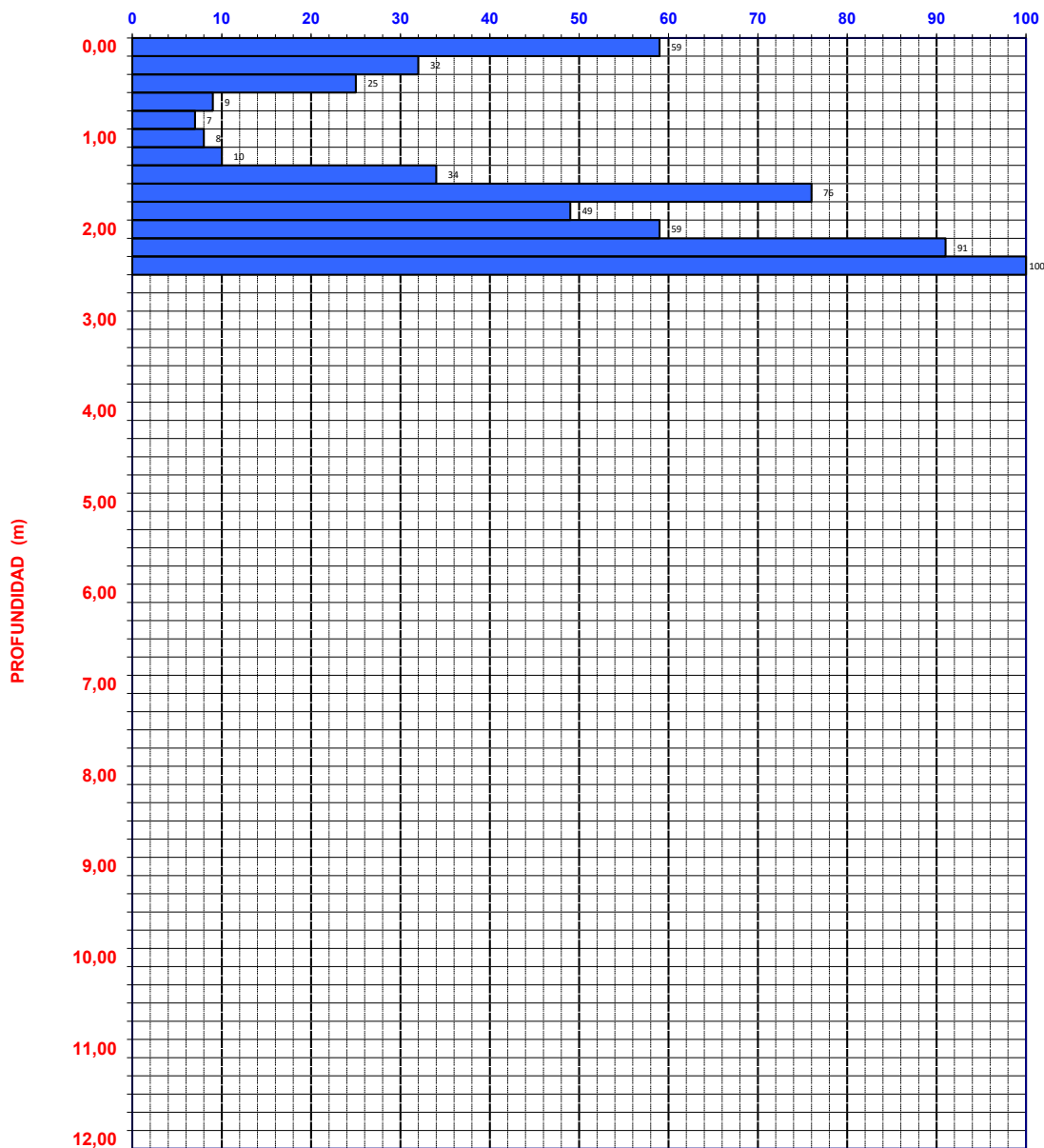
4611753

Z:

203.6

1426

### GOLPEO 20cm



OBSERVACIONES: Se finaliza el ensayo a 2,51 m de profundidad.

caminos



ARAGÓN

Expediente

Fecha

2023/02288/01

20/06/2023

# VISADO

**APÉNDICE III**  
**RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO**



**PETICIONARIO:** AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

**Nº OBRA:** 1426

**OBRA:** 21-077 ANTEPROYECTO EN 2 FASES Y PROYECTO DE EJECUCIÓN DE PB  
NUEVO EDIFICIO SERVICIOS SOCIALES SAN JOSÉ (SANCHEZ PUNTER)-  
FASE 1

**Nº REF.:** 2023/9053

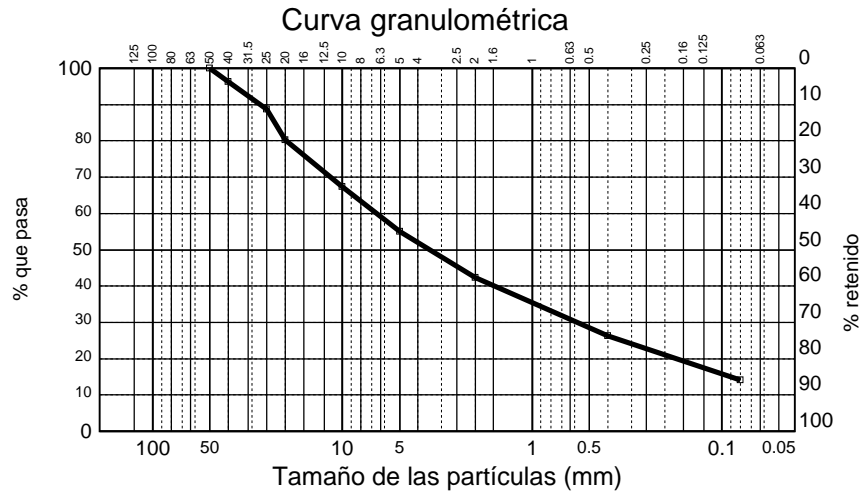
**Nº MUESTRA:** .2023/4572

**FECHA TOMA:** 30/05/2023

**REF. MUESTRA:** S-1. De 1.63 a 2.23 m. SPT

### Análisis granulométrico (UNE-EN ISO 17892-4)

Tamiz (mm)	Pasa (%)
50	100
40	96
25	89
20	80
10	67
5	55
2	42
0,4	26
0,08	14,1
-----	-----



### Límites Atterberg (UNE-EN ISO 17892-12)

Límite líquido	No obtenible
Límite plástico	No plástico
Índice de plasticidad	No plástico

### Proctor modificado (UNE 103501)

Humedad óptima (%)	---
Densidad máxima (g/cm³)	---

### Clasificación

USCS	GM
PG-3	

### Estado natural (UNE-EN ISO 17892-1 y 2)

Humedad (%)	---
Densidad aparente (g/cm³)	---
Densidad seca (g/cm³)	---

### Proctor normal (UNE 103500)

Humedad óptima (%)	---
Densidad máxima (g/cm³)	---

### Colapso (UNE 103406)

Índice de colapso (%)	---
-----------------------	-----

### Ensayos químicos

Íon sulfato (mg/kg)	<100
Ácidoz Baumann-Gully (ml/kg)	---
Materia orgánica (%)	---
Sulfatos solubles (%)	---
Sales solubles (%)	---
Yesos (%)	---

### Índice CBR (UNE 103502)

CBR 95% compactación	---
CBR 98% compactación	---
CBR 100% compactación	---
Hinchamiento (%)	---

### Hinch. libre (UNE 103601)

Hinchamiento libre (%)	---
<b>P.M.H. (UNE 103602)</b>	
Presión (Kpa)	---

El jefe del área

Zaragoza, 12 de junio de 2023  
VºBº Directora del Laboratorio

**caminos**  
Fdo. DAVID BONA MARTINEZ  
LICENCIADO C.C. GEOLÓGICAS

Fdo. ARANTXA MENDIZABAL AGUIRRE  
INGENIERO INDUSTRIAL

2023/02288/01

20/06/2023

**VISADO**

Los resultados contenidos en este informe sólo se refieren a la muestra ensayada  
ENSAYA está inscrita en el registro general del CTE con el nº ARA - L - 025 para los grupos de ensayo GT, VS, PS, EH, EA, EFA  
Los datos contenidos en el presente informe son confidenciales. Prohibida su reproducción parcial sin consentimiento escrito de ENSAYA

LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS, S.L.



## **2. CÁLCULO ESTRUCTURAL**

## 1. Memoria descriptiva

### Cimentación:

Descripción del sistema:	del	Se adopta una cimentación directa mediante zapatas bajando por pozos (cortos) al firme (gravas)
Parámetros y tensión admisible del terreno	del	Cimentación de edificio por zapatas aisladas: Tensión media de trabajo 2.20 Kg/cm <sup>2</sup>

### Estructura portante:

Descripción del sistema:	del	El sistema estructural portante (vertical) se compone de pilares metálicos de sección tubular rectangular. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural que nos ocupa son, principalmente, la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. El edificio proyectado tiene forma rectangular. No se superan los 40 m de dimensión máxima, por lo que no se disponen juntas de dilatación.
Parámetros		La edificación dispone de 1 planta en una primera fase de uso y 2 plantas en una segunda fase futura. El uso previsto del edificio es administrativo Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

### Estructura horizontal:

Descripción del sistema:	del	Toda la estructura horizontal se resuelve con forjado de losa mixta (chapa colaborante) apoyado en vigas metálicas.
Parámetros		

## 2. Cumplimiento del CTE

### 2.1.1 Seguridad estructural (SE)

#### Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método comprobación	de Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación de la estructura en un mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO  Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	

## Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones son los que aparecen en el Anejo de Seguridad Estructural	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el Anejo de Seguridad Estructural	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	

## Verificación de la estabilidad

$E_d, dst$  [ $E_d, stb$ ]

**$E_d, dst$ :** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

**$E_d, stb$ :** valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

## Verificación de la resistencia de la estructura

$E_d$  [ $R_d$ ]

**$E_d$ :** valor de cálculo del efecto de las acciones

**$R_d$ :** valor de cálculo de la resistencia correspondiente

## Combinación de acciones

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la expresión 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB. El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria se determina a partir de la expresión 4.4 del presente DB y para los valores de cálculo de las acciones se ha considerado un coeficiente de seguridad 0 ó 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

#### Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha relativa establecida en general es de:

- a) 1/500 para pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
- b) 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
- c) 1/300 para el resto de los casos

Desplazamientos  
horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.

El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta.

## 2.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) $\times$ 25 KN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última puede considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción CE-21 Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1 del DB-SE-AE. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 KN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 0.5 \rho V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $\rho = 1.25 \text{ Kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.  <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros  <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $s_k = 0$ , se adoptará una sobrecarga de nieve no menor a 0.20 KN/m <sup>2</sup>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

### 2.1.3. Cimentaciones (SE-C)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones	Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado 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).

#### Estudio geotécnico realizado

Generalidades	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Empresa	ENSAYA, Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A.	
Nombre del autor/es firmantes	David Bona Martínez, Geólogo José Joaquín Lerín Ascaso, Geólogo Javier Prats Rivera, Director, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos	
Número de Sondeos	1 Sondeo mecánico a rotación y 2 penetraciones dinámicas (DPSH)	
Descripción de los terrenos	Unidad 0: Pavimentos, con espesor de 0.50 m Unidad 1: Limos (suelos cuaternarios), de espesor 1.13 m en Sondeo 1 Unidad 2: Depósito de terraza aluvial (gravas heterométricas) Unidad 3: Limos arenosos hasta arenas limosas (hasta fin de sondeo)	
Resumen parámetros geotécnicos	Cota de cimentación	-1.90 m.
	Estrato previsto para cimentar	Unidad 2
	Nivel freático	No se detecta
	Tensión admisible considerada	2.20 kg/cm².
	Peso específico del terreno	2.1 t/m³.
	Angulo de rozamiento interno del terreno	38º
	Coeficiente de empuje en reposo	K' = 1-sen φ (estudio geotécnico)
	Coeficiente de Balasto	Ks=3.0 kp/cm³

#### Cimentación:

Descripción	Zapatas aisladas bajando por pozos a la unidad 2.
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas de acuerdo con el Anejo 19 del CE-21, atendiendo al elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

#### Sistema de contenciones:

Descripción	No son precisos
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en el art. 9.6 del Anejo 19 del CE-2, tanto verticales como horizontales, para muros.
Condiciones de ejecución	

### 2.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

Clasificación de la construcción	Uso administrativo. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura	
Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ )	$a_b < 0.04 g$ , (siendo $g$ la aceleración de la gravedad)
Observaciones	NO SE TIENE EN CUENTA EN EL CALCULO

### 2.1.5. Cumplimiento del Código Estructural CE-21

#### 2.1.5.1. Programa de cálculo:

Nombre comercial	Cypecad Espacial
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	<p>El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.</p> <p>A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.</p>

#### Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites del vigente Código Estructural CE-21, Anejo 19, artículo 2, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.						
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 21.4 del Anejo 19 del CE-21.						
Deformaciones	<table><tr><td>Lím. flecha total</td><td>Lím. flecha activa</td><td>Máx. recomendada</td></tr><tr><td>L/250</td><td>L/400</td><td>1cm</td></tr></table> <p>Valores de acuerdo con el apartado 7.4 del Anejo 19 del CE-21. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (<math>I_e</math>) a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación <math>E_c</math> establecido en el Anejo 9 del CE-21, apartado 5.2</p>	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/250	L/400	1cm
Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada					
L/250	L/400	1cm					
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por el CE-21, Anejo 19, artículo 9.						

#### 2.1.5.2. Estado de cargas consideradas:



Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	CODIGO ESTRUCTURAL CE-21 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio no se han previsto juntas de dilatación y no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

### 2.1.5.3. Características de los materiales:

#### Durabilidad

Características y parámetros de los materiales	Ver hoja de características y especificaciones del hormigón
--	---

## 2.1.6. Características de los forjados.

### 2.1.6.1 Características técnicas de los forjados de losa mixta (chapa colaborante)

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural	
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados de losa mixta los detalles de la sección del forjado, indicando el canto (espesor del forjado) y la armadura (malla superior antifisuración y armadura inferior para situación de incendio).	
Observaciones	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de los forjados de losa mixta (en situación definitiva y en fase de hormigonado actuando como encofrado), al cumplir con las especificaciones del fabricante para el estado de cargas y canto de forjado y espesor de chapa se asegura el cumplimiento de CE-21.	
	Límite de flecha máxima	
	L/180 (fase encofrado)	
	L/350 (fase definitiva)	

## 2.1.7. Estructuras de acero (SE-A)

### 2.1.7.1. Bases de cálculo

#### Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Nombre del programa:	Cypecad Espacial
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Versión:	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Empresa:	Cype Ingenieros
				Domicilio:	Av. Eusebio Sempere nº5 Alicante.
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	
				Nombre del programa:	
				Versión:	-
				Empresa:	Cype Ingenieros
				Domicilio:	Av. Eusebio Sempere nº5 Alicante.

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

#### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input checked="" type="checkbox"/>
								d<40 metros

#### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras
	$E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	$E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones $R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	---

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

#### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	$E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo; $C_{lim}$ valor límite para el mismo efecto.
------------------------	---

#### Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

#### 2.1.7.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado “3 Durabilidad” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”, y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de “Pliego de Condiciones Técnicas”.

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

#### 2.1.7.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20

#### 2.1.7.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*. Para el análisis y el dimensionado se realiza cumpliendo la normativa vigente Código Estructural CE-21.

#### 2.1.7.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

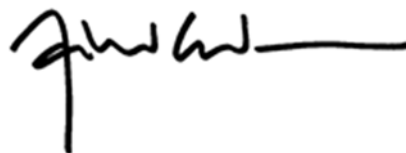
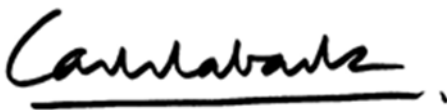
#### 2.1.7.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

**Todas las referencias a estructuras de acero que deban cumplir con los correspondientes documentos del Código Técnico, deberán cumplir la Instrucción CE-21, prevaleciendo ésta sobre los artículos específicos a comprobación y dimensionado de estructuras de acero que figuren en él.**

Zaragoza, julio de 2023

José Antonio Alfaro Lera  
Pablo de la Cal Nicolás  
Gabriel Oliván Bascones  
Carlos Labarta Aizpún



### 3. SEÑALIZACIÓN

#### 1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos bicicletas y peatones.

En el perímetro de la parcela con fachada a la calle de Luis Aula y a Raquel Meller no hay carril bici, ni es preciso realizar ninguna señalización en el suelo, ni flechas de dirección ni cebreados en la calzada.

Únicamente se proyectan señalizaciones en el interior de la parcela, en la zona de aparcamiento, con flechas de dirección y marcaje de las plazas de aparcamiento.

El color de la pintura será blanca o amarilla, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0° C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

El material termoplástico a emplear será de los denominados "plástico en frío" (dos componentes) o bien "termoplástico spray".

Una vez aplicado el material y en condiciones normales, deberá secarse al menos durante 30 minutos de forma que al cabo del tiempo de secado no produzca adherencia, desplazamiento o decoloración, bajo la acción del tráfico.

Las características de la pintura a aplicar respetarán todo lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones técnicas y será antideslizante.

#### 2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

No se proyecta señalización vertical, al no considerarse necesaria.

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por el Servicio de Tráfico y Transportes municipal.

Todas las señales se ajustarán a lo dispuesto en el Artículo R- Señalización del Pliego de Prescripciones Técnicas.

## 4. URBANIZACIÓN

No se proyecta urbanización en el exterior de la parcela, con excepción de los badenes a realizar para los accesos al aparcamiento proyectado en el interior de la parcela.

Asimismo, se recogen en el proyecto las actuaciones precisas para la ejecución de las acometidas de agua y saneamiento, tanto de demolición de pavimentos de aceras y calzadas, como de reposición de dichos elementos.

Las acometidas y detalles de urbanización se realizarán conforme al modelario municipal, conforme se recoge en la documentación gráfica del proyecto.

## 5. EFICIENCIA ENERGÉTICA

### INTRODUCCIÓN.

La presente memoria desarrolla el certificado de eficiencia energética.

Para ello se utilizará el procedimiento descrito en el "REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción."

La Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Este certificado deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

Debe, por lo tanto, fomentarse entre el público la difusión de esta información y en particular en el caso de las viviendas, que constituyen un producto de uso ordinario y generalizado, siguiendo las directrices de la Ley 26/1984, de 19 de julio, general para la defensa de los consumidores y usuarios, que establece el derecho de los consumidores y usuarios a la información correcta sobre los diferentes productos puestos a su disposición en el mercado, a fin de facilitar el necesario conocimiento sobre su adecuado uso, consumo y disfrute.

El objetivo principal de este real decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada. También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Con el fin de facilitar la interpretación, por parte de los consumidores, del certificado de eficiencia energética, se aprueba un distintivo común en todo el territorio nacional denominado etiqueta de eficiencia energética, garantizando, en todo caso, las especificidades que sean precisas en las distintas comunidades autónomas. En el caso de los edificios ocupados por autoridades públicas o instituciones que presten servicios públicos a un número importante de personas y que sean frecuentados habitualmente por ellas, será obligatoria la exhibición de este distintivo de forma destacada.

### DESARROLLO:

El presente documento se expide para cumplir el art. 6., del R. D. 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el "Procedimiento Básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción" (BOE 21/01/2007).

Como datos de partida que se tendrán en cuenta en el proceso de certificación se parte del REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

#### NORMATIVA ENERGÉTICA DE APLICACIÓN:

R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. DB-HE Ahorro de Energía y R.D. 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se modifica el R.D. 314/2006

R.D. 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias

R.D. 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE, del Consejo

## **CERTIFICO:**

PRIMERO: El edificio se IDENTIFICA como

### **Proyecto de Ejecución de Edificio de Servicios Sociales en san José. Fase I**

SEGUNDO: La norma energética de aplicación en el momento de la firma del presente certificado es:

1. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, del Ministerio de la Vivienda.
2. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido", del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación"
3. Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
4. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo.
5. Real Decreto 142/2003, de 7 de febrero, por el que se regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico

TERCERO: La obtención de la calificación de eficiencia energética del edificio se ha realizado mediante la utilización de la **opción General**

El edificio cuya calificación se realiza mediante la opción general, cumple con los requisitos de la Sección HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas y con los porcentajes previstos en la Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente, del mismo DB-HE.

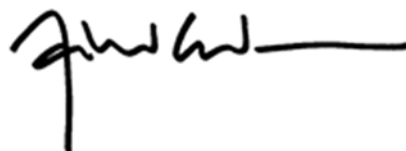
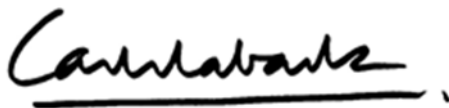
CUARTO: Respecto a la descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación de eficiencia energética del proyecto del edificio están suficientemente justificados en el punto "3. **Cumplimiento del CTE**", y en concreto el punto "3.6. **Ahorro de Energía**" así como el apartado de "**Cumplimiento de Otros Reglamentos y Disposiciones**", del proyecto, tal y como determina el "ANEJO I. CONTENIDO DEL PROYECTO", del R. D. 314/2006, de 17 de marzo.

QUINTO: La calificación de eficiencia energética del edificio, expresada mediante la etiqueta que figura en el ANEXO II, del R. D. 47/2007, de 19 de enero, corresponde a una

### **CLASE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA "A"**

por la siguiente Opción Técnica:

Herramienta unificada CYPETHERM HE Plus.2023.d



Zaragoza, julio de 2023

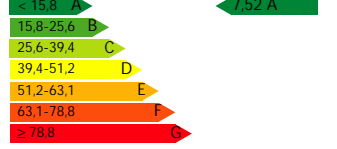
José Antonio Alfaro Lera  
Pablo de la Cal Nicolás  
Gabriel Oliván Bascones  
Carlos Labarta Aizpún



# Calificación energética del edificio

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

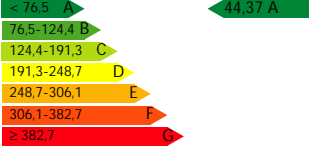
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	-
	0.87		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>	Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]
1.5		4.98		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	7.51	2322.40
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	0.01	3.54

## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	-
	5.09		0	
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m²·año] <sup>1</sup>	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]
8.84		29.41		

## 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

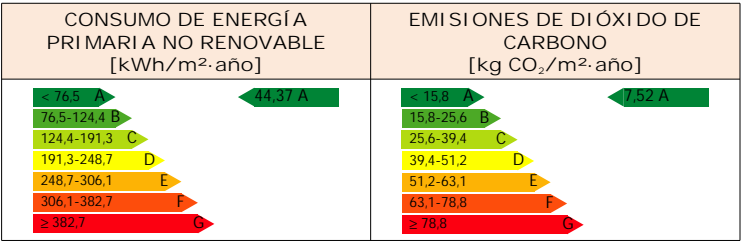
Nombre del edificio	Centro Social San José		
Dirección	c/ Luis Aula		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50008
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2024
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	2023		
Referencia/s catastral/es	7219404XM7171G0001QT		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Alfaro Lera	NIF/NIE	17714101f
Razón social	Cerouno Arquitectos	NIF	J50876705
Domicilio	Sanclemente 21		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50001
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail	alfaro@cerouno.es	Teléfono	976226220
Titulación habilitante según normativa vigente	arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CYPETHERM HE Plus. 2023.d		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 07/08/2023

Firma del técnico certificador:

- Anexo I . Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II . Calificación energética del edificio.
- Anexo III . Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV . Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

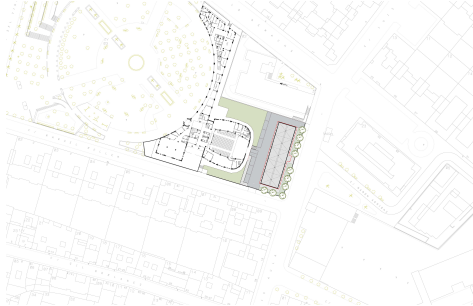
Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m <sup>2</sup> ]	309.26
--	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
FACHADA 1	Fachada	0.11	0.22	Usuario
TABIQUE INST	ParticionInteriorVertical	5.35	0.30	Usuario
FACHADA 1	Fachada	12.86	0.22	Usuario
FACHADA 1	Fachada	6.30	0.22	Usuario
SOLADO	Suelo	369.82	0.27	Usuario
CUBIERTA	Cubierta	369.82	0.20	Usuario
FACHADA 1	Fachada	1.36	0.22	Usuario
FACHADA 1	Fachada	25.49	0.22	Usuario
FACHADA 1	Fachada	1.35	0.22	Usuario
FACHADA 1	Fachada	2.24	0.22	Usuario
FACHADA 1	Fachada	5.64	0.22	Usuario
TABIQUE INST	ParticionInteriorVertical	6.66	0.30	Usuario
TABIQUE INST	ParticionInteriorVertical	5.35	0.30	Usuario
FACHADA 1	Fachada	0.45	0.22	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
ventana 2	Hueco	4.39	0.70	0.61	Usuario	Usuario
ventana 2	Hueco	4.38	0.70	0.61	Usuario	Usuario
Ventana 1	Hueco	86.40	0.70	0.61	Usuario	Usuario
ventana 3	Hueco	10.05	0.65	0.62	Usuario	Usuario
Ventana 1	Hueco	28.80	0.70	0.61	Usuario	Usuario
Ventana 1	Hueco	28.80	0.70	0.61	Usuario	Usuario
Ventana 1	Hueco	48.00	0.70	0.61	Usuario	Usuario
Ventana 1	Hueco	9.60	0.70	0.61	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UNIDAD EXTERIOR	Caudal de refrigerante variable (VRF)	50.00	447.99	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70.00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		50.00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UNIDAD EXTERIOR	Caudal de refrigerante variable (VRF)	44.80	710.54	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		44.80			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	0
---	---

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES		0			

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	RECUPERADOR				
Tipo	Recuperador de calor				
Zona asociada	Circulaciones, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, SA, SG				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]		Rendimiento estacional frío [%]	
-	-	-		-	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía		Control	
No	No	Si			

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
TOTALES			

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
Ventiladores	Ventilador	Climatización, Ventilación	541.49
TOTALES			541.49

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
Z01_S01_Circulaciones	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z02_S01_D1	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z03_S01_D2	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z04_S01_D3	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z05_S01_D4	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z06_S01_D5	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z07_S01_D6	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z08_S01_D7	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z09_S01_D8	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z10_S01_D9	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z11_S01_D10	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z12_S01_D11	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z13_S01_SA	6.00	1.00	600.00	Usuario
Z14_S01_SG	6.00	1.00	600.00	Usuario
TOTALES	5.02			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Z01_S01_Circulaciones	109.36	perfildeusuario
Z02_S01_D1	14.23	perfildeusuario
Z03_S01_D2	14.23	perfildeusuario
Z04_S01_D3	14.23	perfildeusuario
Z05_S01_D4	14.25	perfildeusuario
Z06_S01_D5	14.22	perfildeusuario
Z07_S01_D6	14.23	perfildeusuario
Z08_S01_D7	14.23	perfildeusuario
Z09_S01_D8	14.23	perfildeusuario
Z10_S01_D9	14.24	perfildeusuario
Z11_S01_D10	14.23	perfildeusuario
Z12_S01_D11	14.23	perfildeusuario
Z13_S01_SA	14.24	perfildeusuario
Z14_S01_SG	29.10	perfildeusuario

## 6. ENERGÍAS

### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Medioambiente	73.32	0	0	0
TOTALES	73.32	0	0	0


### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0
TOTAL	0

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Otros usos
----------------	----	-----	------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones ACS [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	-
		0.87		0	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	Emisiones iluminación [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A
		1.5		4.98	
Emisiones globales[kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>					

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> ·año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	7.51	2322.4
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.01	3.54

### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	CALEFACCIÓN		ACS		
	Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m².año]	-	
	5.09		0		
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
	Consumo global de energía primaria no renovable[kWh/m².año] <sup>1</sup>	Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	A	Energía primaria iluminación [kWh/m².año]	A
		8.84		29.41	

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
Demanda de calefacción[kWh/m <sup>2</sup> ·año]	Demanda de refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> ·año]

<sup>1</sup> El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III  
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV  
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de la eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	



## **6. CONDICIONES AMBIENTALES O ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La Evaluación Ambiental es un procedimiento administrativo instrumental a través del cual se analizan, con carácter previo, los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente de los planes, programas y proyectos. La evaluación ambiental incluye tanto la evaluación ambiental estratégica de planes y programas como la evaluación de impacto ambiental de proyectos, instalaciones y actividades.

El presente proyecto no tiene efectos significativos sobre el medio ambiente, por lo que no se considera precisa la redacción de un estudio de impacto ambiental.

## **7. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

# PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

SEGÚN EL C.T.E. R.D. 314/2006, de 17 de marzo.

## GENERALIDADES:

Según establece el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

### Ámbito del plan de Control

El programa de actuaciones se extiende a los siguientes apartados: I

- Control de productos, equipos y sistemas
- II Control de Ejecución
- III Control de la Obra terminada y Pruebas Finales y de Servicio

El presente Plan de Control es de carácter general conforme al Proyecto de referencia, quedando limitado por éste, por las decisiones tomadas por la Dirección Facultativa, por el desarrollo propio de los trabajos, y las eventuales modificaciones que se produzcan a lo largo de la fase de obra, autorizadas por el Director de Obra previa conformidad del Promotor; de todo ello se dejará constancia en el acta aneja al Certificado Final de Obra.

El alcance de los trabajos de control de calidad contenidos en el presente documento tendrá desarrollo al amparo de los artículos 6 y 7 de la Parte 1 del Código Técnico de la Edificación, estableciendo la metodología de control que llevará a cabo la Dirección Facultativa y la Empresa de Control homologada que se contrate, garantizándose:

- El cumplimiento de los objetivos fijados en el Proyecto
- El conocimiento cualitativo tanto del estado final de las mismas 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 funcionalidad final.
- La implantación y seguimiento de aquellas medidas que se adopten en orden a la consecución de los objetivos que se pudieran

fijar.

Todo ello en referencia a las exigencias básicas relativas a uno o a varios de los requisitos básicos explicitados en el artículo 1 del CTE.

Los trabajos a desarrollar indicados anteriormente se explicitan y tienen desarrollo específico en siguientes apartados.

El Plan de Control de Calidad, cuyo objeto es describir los trabajos a desarrollar para el control técnico de la calidad de la obra referida, abarca comprobaciones, ensayos de materiales, inspecciones y pruebas necesarias para asegurar que la calidad de las obras se ajusta a las especificaciones de Proyecto, legislación aplicable, normas vigentes, y normas de la buena práctica constructiva.

-Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.

-Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

## 1. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas (art. 7.2.1)

Este apartado contempla los ensayos y determinaciones, aprobados por la Dirección Facultativa, a realizar a los productos, equipos y sistemas para garantizar que satisfacen las prestaciones y exigencias definidas en Proyecto. Los suministradores presentarán previamente los Documentos de Idoneidad, Marcado CE, Sello de Calidad o Ensayos de los materiales para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren de acuerdo con el artículo 7.2 del CTE.

En correspondencia con el Proyecto, sus determinaciones, características y condiciones particulares, se propone el siguiente Control de recepción de productos, equipos y sistemas, el cual queda sujeto a las modificaciones en cuanto a criterios de muestreo que puedan ser introducidos por la Dirección Facultativa de las obras, comprendiendo:

- control de la documentación de los suministros según artículo 7.2.1 CTE
- control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según art. 7.2.2 CTE
- control mediante ensayos, conforme el artículo 7.2.3 CTE

Según el apartado de Memoria Constructiva incluido en Proyecto, la relación de productos, equipos y sistemas sobre los que el Plan de Control deberá definir las comprobaciones, aspectos técnicos y formales necesarios para garantizar la calidad del proyecto, verificar el cumplimiento del CTE, y todos aquellos otros aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado se explicitan a continuación.

#### **Para el control de la Documentación de los suministros:**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

#### **Para el control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluación de Idoneidad técnica:**

1 El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2 El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

#### **Para el control de recepción mediante ensayos:**

1 Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2 La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

## **2. Control de Ejecución**

Este apartado de control tiene como objeto la realización de un conjunto de inspecciones sistemáticas y de detalle, desarrolladas por personal técnico especialista, para comprobar la correcta ejecución de las obras de acuerdo con el artículo 7.3 del CTE. Estas inspecciones no contemplan actuación alguna en lo que se refiere al cumplimiento de la normativa de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Las inspecciones afectarán a aquellas unidades que puedan condicionar la habitabilidad de la obra (como es el caso de las instalaciones), utilidad (como son las unidades de albañilería, carpintería y acabados) y la seguridad (como es el caso de la estructura).

1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

La D.F. establecerá el número de visitas para el control de ejecución de las distintas unidades especificadas, con número mínimo de 6, fijándose igualmente las condiciones específicas bajo las que éstas se desarrollen, en coherencia con las fichas.

### 3. Control en fase de obra y de la obra terminada. Pruebas finales

Este apartado de control tiene por objeto definir, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el Proyecto u ordenadas por la Dirección Facultativa, y las exigidas por la legislación aplicable que deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, (artículo 7.4 CTE).

Como complemento del control de ejecución especificado en apartados anteriores, centrados fundamentalmente en materiales y productos, los controles documentales previos y los del seguimiento de la obra que desempeñe el Director de la Ejecución, explicitados complementariamente fundamentalmente en los apartados de Documentación Previa y de Control, respectivamente, en las tablas resumen adjuntas, se señalan a continuación las pruebas finales a realizar sobre el edificio terminado.

Como parte de estos controles finales de recepción, se realizará un seguimiento especialmente cuidadoso de los ensayos de estanquidad de cubiertas y pruebas de funcionamiento e inspecciones finales de instalaciones.

### 4. Informes. Control de material y control de ejecución.

Durante la ejecución de la obra la Empresa de Control de Calidad queda obligada a remitir un informe resumen con carácter mensual, con detalle del programa de control realizado hasta la fecha; esto es, tanto de **control de evaluaciones de idoneidad técnica y de recepción mediante ensayos**, como de control de ejecución y de **obra terminada**, según determinaciones del presente Plan de Control y desarrollo del mismo consecuente con las condiciones de la obra, en coherencia con las determinaciones y limitaciones establecidas por el CTE al respecto. Dicho informe contará con un apartado especial de observaciones donde se indiquen expresamente los ensayos con resultado negativo o las deficiencias detectadas en la ejecución a juicio de la entidad de control. Además, estas evaluaciones y/o ensayos con resultado negativo, así como aquellos informes emitidos como consecuencia de una deficiencia o error detectados en la ejecución, o reserva técnica que eventualmente pudiera imponer la Oficina de Control Técnico, serán transmitidos mediante fax, o comunicación fehaciente equivalente que asegure el conocimiento inmediato y expreso, a la Dirección Facultativa, con independencia de las comunicaciones ordinarias y entrega de resultados de su actividad que, en atención al artículo 14.3 de la LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (B.O.E. nº 266 de 6 de noviembre de 1999) les viene impuesto.

Control de ensayo y ejecución:

Técnico: La Empresa Auditora del Control designará a cada obra un técnico con titulación de arquitecto técnico como responsable de la ejecución y seguimiento del Plan de Control establecido.

Acceso a la obra: El personal de la Empresa Auditora del Control tendrá libre acceso en todo momento a la obra que esté ejecutándose, previa la oportuna identificación ante el representante de la constructora.

Como resumen, el contenido del Programa de Control a establecer en obra para cada capítulo puede desglosarse en:

Lista Chequeo/autocontrol, estructurada en cuatro apartados o niveles de intervención para los distintos Agentes implicados en el proceso, a los efectos de garantizar la Calidad en la Obra, y según el siguiente desglose y contenidos:

- **Documentación previa:** A aportar por la Empresa Constructora con carácter previo al uso de productos, equipos y sistemas, o ejecución de obras afectadas. Se refiere igualmente al control de calidad que, con carácter previo al inicio de las obras, deberá realizar la D.F. respecto a la documentación y contenido del proyecto.
- **Control de ejecución:** Aspectos de la obra que requieren control fehaciente por parte del Director de la Ejecución de Obra, y del que responderá sobre su cumplimiento.
- **Ensayos o pruebas finales:** Pruebas o controles, según se realicen durante la ejecución o al final de la misma, a efectuar por laboratorio homologado. De todas ellas se emitirá informe final por parte del Laboratorio. 2
- **Documentación final:** A aportar por la Empresa Constructora de forma previa a la Recepción Provisional, y sin cuyo cumplimiento no se procederá a ésta.

En el cuadro resumen siguiente se marcan los aspectos que le son de afección a la obra a modo de lista de autocontrol para la Dirección Facultativa en fase de obra.

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
REPLANTEO	Documentación previa	Estudio Geotécnico	X
		Plan de Control firmado por Director Ejecución	X
		Planning de obra	X
		Pliego de Condiciones Proyecto con firma Contratista	X
	Control	Cotas, niveles y geometría, tolerancias admisibles.	X
	Documentación final	Acta de replanteo. Inicio de obra	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO , URBANIZACION Y GEOTECNIA</b>	Documentación previa	Material. Tipo y procedencia.	X
		Estudio Geotécnico (según art. 3.3 DB SE-C)	X
	Control	Proyecto establece especificaciones materiales y valores mínimos propiedades terreno para aceptación mejora terreno.	X
		Validez y suficiencia datos aportados por Estudio Geotécnico; ajuste general de características terreno a determinaciones Estudio Geotécnico.	X
		Nivel Freático.	X
		Análisis inestabilidades por roturas hidráulicas.	X
		Tongadas y compactación material de relleno.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas presupuesto	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>CIMENTOS</b>	Documentación previa	El Pliego de Condiciones refiere las Condiciones Constructivas para los distintos elementos definidos en capítulos 4.5, 5.4.1 y 6.4.1 DB SE-C.	X
		Para pilotes prefabricados existencia informe control antes inicio trabajos; art 5.4.2.3-4 DB SE-C.	
		Tolerancias mínimas según art. 5.4.3 DB SE-C.	
	Control  Genéricamente serán de aplicación las comprobaciones a realizar sobre el terreno definidas en art. 4.6.2 al 4.6.5 del DB SE-C	Pliego fija número y naturaleza de ensayos:	
		Pilotes in situ Ø<45mm 1ud/20 pilotes 45≤Ø ≤100mm 2uds/20 pilotes Ø>100mm 5uds/20 pilotes	
		Proyecto define método de trabajo y plan ejecución para pilotes prefabricados hincados.	
		Tras excavación de cimientos plano de asiento es homogéneo; inexistencia bolsas blandas o elementos locales duros.	X
		Replanteo, profundidad de cimentación. Alturas, cantos, verticalidad de armado según Proyecto.	X
		Fijación tolerancias según DB SE-C.	X
		Materiales ajustados a Proyecto.	X
		Comprobación ejecución según art. 4.6.4 DB SE-C.	X
		Comprobaciones finales según art. 4.6.5 DB SE-C.	X
		Existencia parte de pilotes "in-situ" con datos según art. 5.4.2.1.2. DB SE-C.	
		Relleno trasdós material granular filtrante.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas presupuesto	X
	Documentación final	Resultado final comprobaciones establecidas en apartado de control para edificios tipo C-3 y C-4.	

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN</b>	Documentación previa	Autorizaciones de Uso vigentes de forjados y características físico-mecánicas coherentes con Proyecto.	x
		Planos de forjados, con expresión de tipos elementos empleados, firmados por persona física.	x
		Certificado (art. 3.2.e).	
		En su caso, certificados garantía según Anejos 5.4 y 6.5.	
		Sello, Marca de Calidad, distintivo reconocido o CC-CE estructural para control producción del hormigón.	x
		Certificado laboratorio para armaduras pretensado y/o postensado acredite cumplimiento especificaciones Código Estructural	x
	Control	Control geométrico replanteo y niveles.	x
		Marcas identificación fabricante en elementos, fecha fabricación y longitud.	x
		Características geométricas y armado cumplen Autorización de Uso y coincidentes con Proyecto.	x
		Recubrimientos mínimos según art. 34.3 EFHE.	x
		Hoja de suministro hormigón central cumplimentada según art. 69.2.9.1 . 5	x
		Otras generales y específicas.	
	Ensayos	Ver listado de pruebas	x
	Documentación final	Copia Fichas características técnicas forjado con sello autorización de uso.	x
		Planos actualizados de forjados ejecutados con modificaciones introducidas.	
		Resultado ensayo dilatación potencial (antigüedad ≤ 6 meses) piezas entrevigado cerámicas.	
		Certificado comportamiento de reacción al fuego piezas entrevigado EPS, o sistema constructivo propuesto por Proyectista.	
		Certificado algún distintivo oficialmente reconocido, sello de calidad.	
		Resultados control de ejecución.	
		Certificado fabricante firmado por persona física de los elementos constituyentes del forjado y conformidad con Autorización de Uso (art. 3.2.e).	

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>ESTRUCTURAS DE ACERO</b>	Documentación previa	Certificado de calidad del material. Sellos y/o homologaciones. 8	X
		Si Proyecto especifica características no avaladas por certificado de origen del material establecer procedimiento control mediante ensayos laboratorio independiente.	
		Correspondencia calidades materiales Proyecto.	X
		Control documentación de la fabricación coherente con la del proyecto. (Memoria de fabricación, planos de taller y plan de puntos de inspección) Aprobada por D.F.	X
		Revisión y aprobación por D.F. documentación de fabricación según art. 12.4.1 DB SE-A	X
		Existencia Plan de Soldeo según art. 10.3.1 DB SE-A	X
	Control	Soldadores certificados por organismo acreditado y cualificarse según UNE EN287-1:1992	x
		Existencia identificación producto mediante números estampados y marcas punzonadas, nunca entalladuras cinceladas.	x
		Acopios componentes estructurales sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.	x
		Documentación montaje (memoria y planos según art. 12.5.1 DB SE-A) coherente con documentación de taller; VºBº Dirección Facultativa.	x
		Orden operaciones y utilización herramientas adecuadas, cualificación personal y sistema trazado adecuado.	
		Tolerancias de fabricación y ejecución art. 11 DB SE-A.	x
	Ensayos	Ver listado de pruebas	x

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>CUBIERTAS y SISTEMAS DE PROTECCION FRENTE HUMEDAD</b>	Documentacion previa	Documento autorizacion de laminas y otros.	X
		Marcado CE productos.	X
		Etiquetas identificativas laminas con contenido minimo 14	X
		Otros sellos, marca (N AENOR), certificaciones y distintivos calidad segun condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	X
		Proyecto justifica solucion aislamiento.	X
		Pliego define condiciones control para recepcion y ensayos necesarios de comprobacion.	X
	Control	Comprobacion visual calidad material y correcto embalaje.	X
		Condiciones ejecucion minimas art. 5.1 DB HS-1.	X
		Distancia entre juntas 15m; alternativa juntas aux.	X
		Laminas refuerzos entrega 10cm talon y 15cm peto.	X
		Sumideros a ≥50cm peto y 100cm esquina, y rebaje soporte en entorno	
		Soporte seco y sin humedad acumulada (picnometro)8%	X
		Construccion de capas segun Proyecto.	X
		Continuidad barrera de vapor.	X
		Placas aislamiento fijadas soporte, trabadas y a matajuntas	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X
	Pruebas finales y de servicio	Prueba de estanquidad 100% en cubierta inundando 24h.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>AISLAMIENTOS</b>	Documentacion previa	Documento de autorizacion y propiedades.	X
		Marcado CE productos.	X
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos	X
	Control	Puesta en obra; posicion, dimensiones, puntos singular	X
		Tipo "no hidrofilo" si se dispone en exterior hoja ppal	X
		Condiciones ejecucion minimas art. 5.1 DB HS-1.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>REVESTIMIENTOS EXTERIORES</b>	Documentacion previa	Documento de idoneidad de materiales.	X
	Control	Materiales y dosificaciones.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>REVESTIMIENTOS INTERIORES</b>	Documentacion previa	Documento de idoneidad de materiales.	X
	Control	Materiales y dosificaciones.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>SOLADOS Y ALICATADOS</b>	Documentacion previa	<b>Documento de idoneidad de materiales e Índice de resbaladidad de suelos mediante ensayo según UNE-ENV 12633:2003 empleando escala C. 16</b>	X
		Marcado CE productos.	
	Control	Escuadras, planeidad, agarre.	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X



capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>CARPINTERIA ALUMINIO</b>	Documentacion previa	Características perfil (UNE 38066).	X
		Clasificación (UNE 85220).	X
	Control	Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.	X
		Muestra previa de perfiles y herrajes.	X
		Espesor vidrio.	X
		Espesor lacado/anodizados.	X
		Carpintería de exteriores. 18	X
	Ensayos	Ver listado de pruebas	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>CERRAJERÍA</b>	Control	Fijación cercos carpintería garantice estanquidad.	X
		Muestra previa de elementos y herrajes.	X
		Anclajes y soldaduras.	X
		Protección de taller.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>PINTURAS</b>	Documentación previa (de cada tipo)	Propiedades físicas.	X
		Composición.	X
		Aplicación.	X
	Control	Material adecuado decepcionado.	X
		Número de capas.	X
	Ensayos (de cada tipo)	Ver listado de pruebas	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>ELECTRICIDAD</b>  (cumplimiento Reglamento Electrotecnico Baja Tension e ITCs)	Documentacion previa	Proyecto específico con Vo Bo Administracion competente. (recomendado)	X
		Marcado CE productos.	X
		Situacion puntos, mecanismos y equipos alumbrado.	X
	Control	Replanteo previo rozas y cajas instalacion.	X
		Ejecucion segun especificaciones Proyecto.	X
		Sujecion cables.	X
		Cuadros generales: aspecto, dimensiones, características, fijacion elementos y conexionado.	X
		Identificacion y etiquetado circuitos y protecciones.	X
		Conexionado a cuadro.	X
	Pruebas finales y de servicio	Funcionamiento: Diferencial, resistencia red tierra. Disparos automaticos.	X
		Encendido alumbrado.	
		Circuitos	
	Documentacion final	Boletín Legalizacion Instalacion.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>INSTALACIONES TÉRMICAS</b> (DB HE-2; remite a especificaciones RITE)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
	Control	Replanteo previo.	
		Características y montaje elementos según Proyecto.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas parciales estanquidad de zonas ocultas.	
		Prueba final estanquidad caldera conexiónada y conectada a red fontanería; presión prueba no variar en, al menos, 4h.	
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN</b> (DB HE-2; remite a especificaciones RITE)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	X
		Marcado CE productos.	X
	Control	Características y montaje elementos según Proyecto.	X
		Replanteo previo.	X
		Alineación y distancia entre soportes conductos y tuberías.	X
		Aislamientos tuberías: espesor y características.	X
		Conexión cuadros eléctricos.	X
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües.	X
		Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico.	X
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	X
		Boletín Legalización Instalación.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>INSTALACIONES EXTRACCIÓN</b> (capítulos 5, productos de construcción; 6, construcción: ejecución, control de ejecución y control obra terminada DB HE-3 Calidad del aire interior)	Documentación previa	Proyecto específico con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	X
		Marcado CE productos.	
		Conductos de chapa según UNE 100102:1988.	
	Control	El proyecto define y justifica solución extracción adoptada.	X
		Replanteo previo.	X
		Pliego define condiciones control para recepción y ensayos necesarios de comprobación.	X
		Ejecución según Proyecto y art. 6 DB HS-3.	X
		Sección conductos, número, características y ubicación ventiladores.	X
		En garajes, ubicación central detección CO.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas estanquidad uniones conductos.	X
		Prueba medición aire.	X
		Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).	X
		En garajes, accionamiento central detección CO en presencia humo.	
	Documentación final	Plano con trazados de redes.	X
		Boletín Legalización Instalación.	

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>FONTANERIA</b> (capítulos 5, construccion: ejecucion y puesta en servicio; 6, productos de construccion: condiciones generales, particulares e incompatibilidades; 7, mantenimiento y conservacion DB HE-4 Suministro de agua	Documentacion previa	Proyecto especifico con Vº Bº Administracion competente. (recomendado)	X
		Marcado CE productos.	X
	Control	Proyecto define y justifica solucion adoptada.	X
		Ejecucion segun Proyecto y art. 5.1 DB HS-4.	X
		Replanteo previo y situacion llaves.	X
		Materiales proteccion:	X
		Condensaciones: UNE 100171:1989	
		Termicas:	
		Altas temp: UNE 100171:1989	
		Heladas: UNE EN ISO 12241:1999	
		Caracteristicas generales materiales art. 6.1 DB HS-4.	X
		Caracteristicas particulares conducciones art. 6.2.	X
		Control incompatibilidades entre materiales art. 6.3 DB HS-4.	X
		Nivelacion, sujecion y conexion aparatos.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas resistencia mecanica y estanquidad parcial y global; presion no varia en, al menos, 4h.	X
		Para a.c.s:	
		medicion caudal y temperatura puntos agua tiempo salida agua t. oC servicio.	
		medicion t. oC en red.	
		t. °C salida acumulador y en grifos.	
	Documentacion final	Funcionamiento aparatos sanitarios y griferias.	X
		Puesta en carga, estanquidad y prestaciones de toda la instalacion durante 24h.	X
		Plano con trazados de redes.	X
		Instrucciones respecto condiciones interrupcion servicio segun art. 7.1 DB HS-4.	X
		Boletin Legalizacion Instalacion.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>SANEAMIENTO</b> (capitulo 5, construccion: ejecucion, control de ejecucion y control obra terminada DB HS-1. Capítulos 5, construccion: ejecucion y pruebas diversas; 6, productos de construccion: caracteristicas generales materiales y accesorios DB HS-5)	Documentación previa	Marcado CE productos.	X
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad segun condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	X
	Control	Pliego define condiciones control para recepcion y ensayos necesarios de comprobacion.	X
		Proyecto define y justifica solucion adoptada.	X
		Replanteo y estanquidad.	X
		Ejecucion segun Proyecto y condiciones minimas art. 5.1 DB HS-5.	X
		Altura cierre hidraulico sifon 25mm.	X
	Pruebas finales y de servicio	Estanquidad parcial aparatos.	X
		Estanquidad red horizontal y arquetas presion (0,3-0,6 bares).	X
		Control 100% uniones, entronques y derivaciones.	X
		Prueba estanquidad total (art. 5.6.3-5) con agua, aire y/o humo segun defina Proyecto y/o Director Obra.	X
		Funcionamiento general.	X
	Documentación final	Plano con trazados definitivos.	X

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b> (anejo SI-G, normas relacionadas con la aplicación DB SI)	Documentación previa	Proyecto define y justifica solución de protección, justificando expresamente cumplimiento DB SI.	x
		Proyecto específico de instalación con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	x
		Marcado CE productos.	x
	Control	Productos cumplen especificaciones Proyecto según R.D. 312/2005.	x
		Características, ubicación y montaje elementos (detectores, pulsadores, sprinklers...) según Proyecto.	x
		Ejecución según especificaciones Proyecto.	x
		Replanteo instalación, trazado líneas eléctricas.	x
		Verificación red tuberías de alimentación BIEs y Sprinklers.	x
	Ensayos	Determinación de características de reacción al fuego o de resistencia al fuego por Laboratorios acreditados conforme RD 2200/1995, de 28 de diciembre, modificado por RD 411/1997, de 21 de marzo. 15	x
		Verificación datos central detección incendios.	
	Pruebas finales y de servicio	Pruebas funcionamiento hidráulico red mangueras y sprinklers.	x
		Pruebas funcionamiento detectores y central.	
		Pruebas funcionamiento bus comunicación central.	x
	Documentación final	Plano con trazados definitivos instalación.	x
		Boletín Legalización Instalación.	x

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>INSTALACIONES DE A.C.S CON PANELES SOLARES</b> (capítulo 4, Mantenimiento: Plan de vigilancia y plan de mantenimiento DB HE-4)	Documentación previa	Proyecto define y justifica solución de generación acs con paneles solares DB HE-4.	
		Proyecto específico de instalación con Vº Bº Administración competente. (recomendado)	
		Marcado CE productos.	
		Existencia en Proyecto de Plan de vigilancia y mantenimiento según arts. 4.1 y 4.2 DB HE-4.	
	Control	Características y montaje elementos según Proyecto.	
		Ejecución según especificaciones Proyecto.	
		Alineación y distancia entre captadores, soportes conductos y tuberías.	
	Pruebas finales y de servicio	Aislamientos tuberías: espesor y características.	
		Pruebas de presión hidráulica y redes de desagües.	
		Pruebas funcionamiento hidráulico, aire y eléctrico.	
	Documentación final	Plano con trazado definitivo instalación.	
		Boletín Legalización Instalación.	

capítulo	Tipo de requerimiento	contenido	
<b>OTRAS</b>	Documentación previa (de cada tipo)	Proyecto específico	x
		con VºBº Administración competente, si fuere preceptivo.	x
		Marcado CE productos, si procede.	x
		Otros sellos, marcas, certificaciones y distintivos calidad según condiciones art. 5.2.5 y 6 parte I CTE.	x
	Control	Funcionamiento.	x
		Materiales y componentes.	x
	Pruebas finales y de servicio	Especificadas en Proyecto, u ordenadas por el Director de Obra.	x
	Documentación final	Especificadas en Proyecto, o solicitada por el Director de Obra.	x

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

El estudio de seguridad ha sido encargado por el Ayuntamiento de Zaragoza a Ingeniería y Gestión Aragón (IGEA), técnico D. Carlos Quintanilla, con domicilio profesional en Avda de las Torres, 8, esc. 1ª, 6º - C. 50002 Zaragoza.

## **9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

- 1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)**
- 2. Medidas para la prevención de residuos en la obra**
- 3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación**
- 4. Medidas para la separación de los residuos en la obra**
- 5. Planos de las instalaciones previstas**
- 6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto**
- 7. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs**
- 8. Inventario de los residuos peligrosos**

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” se redacta como documento anexo al Proyecto "" conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCDs), teniendo por objetivo fomentar, por este orden, la prevención, la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados durante la ejecución de las obras, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

En el Estudio se establecen las previsiones, las pautas y los objetivos que se deberán cumplir en relación con la gestión de los RCD durante la ejecución de la obra. El contratista redactará el Plan de gestión de residuos en el que concretará la manera de cumplir con los objetivos del Estudio en función de la planificación prevista y los recursos y proveedores destinados para la ejecución de la obra.

Quedan fuera del ámbito de este Estudio, entre otros, los residuos que están regulados por legislación específica, o cuando estén mezclados con otros RCDs, como los suelos contaminados y los elementos que contengan amianto. A estos les será de aplicación la legislación específica, o este Real Decreto e aquellos aspectos allí no contemplados.

### 1. Estimación de la cantidad de residuos generados codificados conforme a la Lista Europea de Residuos (Decisión 2014/955/UE)

La estimación de las cantidades de residuos que previsiblemente van a ser generados durante la ejecución de las obras, se realiza a partir de los datos publicados por la Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco IHOBE, por la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía, por la Agencia de Residuos de Cataluña ARC, por la Comunidad de Madrid y por la Asociación Española de Empresarios de Demolición AEDED.

Estas entidades ofrecen una estimación del volumen de residuo generado, para cada tipo residuo considerado, en función del tipo de actuación (t/m<sup>2</sup>). Los valores adoptados vienen detallados en la **Tabla 2** y se complementan con el valor de la densidad aparente de los residuos considerados con la que se obtiene el volumen en metros cúbicos correspondiente a las toneladas generadas.

Los residuos se agrupan y clasifican en función de las características que condicionan el tipo de gestión al que se van a destinar y las operaciones a las que se van a someter, distinguiendo entre:

#### Terrenos

Procedentes de los excedentes no contaminados del desbroce del terreno, de la excavación y de los movimientos de tierra generados en el transcurso de las obras.

#### Pétreos

Los no contaminados, por su condición de residuos inertes, pueden destinarse a la elaboración de áridos reciclados, al relleno de zanjas y excavaciones o la restauración de canteras y minas.

#### No pétreos

Reúne un con junto de residuos, asimilables a los residuos urbanos (papel, cartón, plástico, vidrio, metales, etc.), que se caracterizan por su alto índice de reciclabilidad, por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Por el contrario, también comprenden los materiales a base de yeso, los que actualmente no tienen la posibilidad de ser valorizados, debiendo separarse adecuadamente del resto de residuos por su poder contaminante y los residuos mezclados que, por su fragmentación y mezcla, ofrecen un escaso potencial de valorización.

#### Peligrosos

Por su naturaleza peligrosa (inflamables, combustibles, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los materiales y productos que los generan vienen identificados con pictogramas de riesgo en sus envases o embalajes.

#### Basuras

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de basuras (Residuos Sólidos Urbanos) y se gestionarán como tales según estipule la normativa municipal reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

**Tabla 1**  
**Posibles residuos peligros presentes en obras de nueva planta**

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados, aerosoles de marcado vacíos Lodos bentoníticos de perforación
Estructura	Restos de limpieza de hormigonera conteniendo lechada de cemento Portland Restos de aditivos de hormigón y sus envases Restos de aceites desenconfrantes y sus envases Madera tratada con productos conservantes Resto de productos conservantes de la madera Escoria generada en el proceso de soldadura, sellantes, material asfáltico impermeabilizaciones
Aislamientos	Bidones y aerosoles vacíos de poliuretano
Impermeabilización	Recortes de láminas de impermeabilización
Acabados	Restos de alquitranes Sobrantes y envases de pinturas y barnices



	Sobrantes y envases de antioxidantes Sobrantes y envases de líquidos para pulir terrazo y piedra natural Sobrantes y envases de ácidos para acabados de hormigón visto Elementos de puesta en obra contaminados con pinturas, pinceles y rodillos
Instalaciones	Envases decolas, resinas, siliconas, ...
Medios auxiliares	Vertido sobre el terreno de aceite de maquinaria, baterías, filtros de aceites, trapos contaminados, ...

**Tabla 2**  
**Posibles residuos peligros presentes en obras de rehabilitación, reforma o demolición**

Elemento	Tipo de residuos
Cimentación	Suelos contaminados
Estructura	Protección de estructuras metálicas con flocado de fibras de amianto Elementos estructurales de madera tratados con conservantes tóxicos
Aislamientos	Asilamientos con sustancias potencialmente peligrosas
Impermeabilización	Impermeabilizaciones con sustancias potencialmente peligrosas Placas de fibrocemento
Acabados	Placas de falso techo con contenido de amianto Pavimentos vinílicos con contenido de amianto Alquitranes Pinturas con contenido de plomo
Instalaciones	Tuberías y bajantes de fibrocemento Tuberías de plomo Depósitos de fibrocemento Calorifugado de tuberías con contenido de amianto Tubos fluorescentes y lámparas de vapor de mercurio Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admisibles Transformadores eléctricos con PCB o PCT Pararrayos radioactivos

Fuente: Guía sobre gestión de residuos de construcción y demolición. AEDED

### 1.1. Parámetros del proyecto según tipo de intervención

La estimación de la cantidad de residuos generados, se realiza a partir de los siguientes parámetros de proyecto:

Movimiento de tierras		187,50 m³
	Volumen de desbroce	0,00 m³
	Volumen de excavación	187,50 m³
Derribos y demoliciones		0,00 m²
Rehabilitación de edificación		0,00 m²
Edificación		450,00 m²
	Residencial o terciario	450,00 m²
Urbanización		200,00 m²



**Tabla 4**  
**Identificación LER y estimación de la cantidad de residuos generada (masa y volumen)**

Tipo de residuo				Edificación											
Tipo	Naturaleza	Código LER	Designación	Movimiento de tierras		Derribos y demoliciones		Rehabilitación		Edificación		Urbanización		Total	
				t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³	t	m³
No peligrosos	Terrenos	20 02 01	Desbroce y poda	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		17 05 04	Tierra y piedras	337,50	187,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,72	338,80	188,22
	Pétreos	17 01 01	Hormigón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	5,14	0,60	0,34	9,60	5,49
		17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,50	18,75	10,00	8,33	32,50	27,08
	No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	1,50	0,06	0,04	2,31	1,54
		17 02 01	Madera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	5,63	0,20	0,25	4,70	5,88
		17 02 02	Vidrio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	1,13	0,02	0,05	0,47	1,18
		17 02 03	Plástico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,50	0,10	0,17	1,00	1,67
		20 01 01	Papel y cartón	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,20	0,02	0,03	0,92	1,23
		17 03 02	Mezclas bituminosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,90	1,00	1,00	1,90	1,90
		17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	2,50	0,00	0,00	2,25	2,50
	Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,50	3,60	0,20	0,16	4,70	3,76
Peligrosos y basuras	Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	1,13	0,10	0,13	1,00	1,25
		20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,75	0,02	0,03	0,47	0,78

## 2. Medidas para la prevención de residuos en la obra

Con el objetivo de reducir la generación de residuos durante la ejecución de la obra, se adoptarán las siguientes medidas:

### 2.1 Formación y seguimiento del Plan de gestión de residuos

Como medida general, el personal de obra debe tener la formación y el conocimiento suficiente sobre la gestión de los residuos en la obra y sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos). Todos los intervinientes en la ejecución de la obra, incluidos las subcontratas, deben ser conocedores de sus obligaciones en relación con los residuos y que han de cumplir con las directrices del Plan de gestión de residuos.

El gestor de los residuos se encargará de presentar y explicar, tanto al personal propio como a las subcontratas participantes en la ejecución de las obras, el Plan de gestión de residuos, especialmente las partes relacionadas con las obligaciones y derechos de los operarios, las buenas prácticas y los criterios de señalización y etiquetado de los residuos.

Además se establecerá un sistema para informar periódicamente sobre el seguimiento y control de la gestión de residuos realizados.

### 2.2 Minimizar los embalajes de los suministros

Los embalajes de los suministros son una de las principales fuentes generadoras de residuos en las obras de nueva planta, por lo que resulta necesario minimizar su presencia:

- Se dará preferencia a proveedores que empleen para sus productos envases con materiales reciclados, biodegradables o reutilizables.
- Se fomentará la reutilización los pallets y embalajes evitando su deterioro en obra.
- Se solicitará a los proveedores que minimicen los envasados de cartón, papel y plástico, reduciéndolos a los imprescindibles y evitando los decorativos o superfluos. Así mismo se les solicitará que retiren los embalajes de sus suministros.
- Se fomentará el uso de envases de gran capacidad y la realización de compras a granel.

### 2.3 Optimizar los materiales empleados

- En general, se adquirirán las cantidades justas de los materiales, evitando los sobrantes o excedentes innecesarios y el consiguiente incremento del volumen de residuos generados.
- Evitar la compra de productos que contengan componentes con sustancias peligrosas.
- Se priorizará la contratación de materiales de reutilización, reciclables, de origen reciclado o con etiquetado o "certificados ambientales" y el uso de elementos prefabricados frente a los elaborados en obra.
- Los suministros se almacenarán en sus embalajes originales hasta el momento de su utilización. Se preverán zonas de acopio protegidas de la lluvia y del viento, situadas fuera de los recorridos de tránsito de la obra, para proteger a los materiales de posibles deterioros o roturas accidentales.
- Se programarán las entregas de hormigones de central de manera que se evite el principio de fraguado del hormigón y su obligada devolución a planta.
- Se preverá el empleo los restos de hormigón fresco en otras partes de la obra, como hormigón de limpieza, base de solados, mejora de accesos, etc. Los restos no utilizados se almacenarán sobre una superficie dura para reducir los desperdicios y, posteriormente, se depositará en contenedores específicos evitando su contaminación.
- Se priorizará las armaduras de acero elaboradas en taller, evitando los recortes y despuntes realizados en obra.
- Antes de su colocación, se replanteará la disposición de tejas y piezas cerámicas de manera que se minimicen los recortes y elementos sobrantes. Los restos de ladrillos, tejas y material cerámico se segregarán de los restos de aglomerante antes de depositarlos en el contenedor correspondiente.
- Se dispondrá de una zona de corte para evitar la dispersión de restos de ladrillos, baldosas, bloques...
- Los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- Se pactará con el proveedor la devolución de los materiales de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), que no se utilice en la obra, evitando así la acumulación de residuos.
- Elegir preferentemente gestores de tierras, rocas y piedras dedicados a la reutilización o la valorización.
- Las unidades de obra finalizadas se protegerán frente posibles roturas accidentales.

### 2.4 Demoliciones

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente el resto.

### 3. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

En la Tabla 5 se especifican las operaciones y destino previstos para cada una de las cantidades de los residuos se prevé se generan durante la ejecución de las obras detalladas en la Tabla 1, conforme a las definiciones y criterios que más adelante se detallan. Estas previsiones se adoptan en función de la información disponible en el momento de la redacción del presente Estudio de gestión de residuos. El contratista principal, como poseedor de los residuos, tiene la posibilidad en función de su planificación y medios, de proponer operaciones y gestores alternativos en el Plan de gestión de residuos, previa aprobación por parte de la dirección facultativa.

En cualquiera de los casos, se deberá cumplir que:

- De acuerdo con el RD 105/2008, queda expresamente prohibido la eliminación (depósito en vertedero) de los residuos generados que no hayan sido sometidos a un tratamiento previo, salvo para aquellos que sea técnicamente inviable.
- Todo residuo potencialmente valorizable deberá ser destinado a este fin, evitando su eliminación.
- La eliminación de los residuos se limitará a aquellos residuos o fracciones residuales no susceptibles de valorización.
- Cada entrega de residuos debe constar en un documento en el que figuren al menos:
  1. Identificación del poseedor.
  2. Identificación del productor.
  3. Obra de procedencia.
  4. Número de licencia.
  5. Cantidad en toneladas y/o en metros cúbicos de RCD identificados según la codificación en vigor.
  6. Identificación del gestor de destino.

**Tabla 5**  
**Operaciones y destinos previstos de los residuos generados**

Naturaleza	Código	Residuo	Operación	Gestor de destino
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
Pétreos	17 01 01	Hormigón	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Valorización in situ con planta móvil de trituración	-
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	Valorización	Estación de transferencia
	17 02 01	Madera	Valorización	Estación de transferencia
	17 02 02	Vidrio	Valorización	Estación de transferencia
	17 02 03	Plástico	Valorización	Estación de transferencia
	20 01 01	Papel y cartón	Valorización	Estación de transferencia
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Valorización	Estación de transferencia
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Almacenamiento	Estación de transferencia
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Almacenamiento	Estación de transferencia
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Almacenamiento	Estación de transferencia RP
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	-	-

4. Medidas para la separación de los residuos en la obra

La separación en origen según la naturaleza y el tipo de residuo es la base fundamental para facilitar su posterior reutilización, reciclaje o valorización y minimizar la presencia de residuos banales destinados a su eliminación.

Como mediadas de carácter general, los residuos se manipularán y separarán de manera que:

- Se evite el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de éstos que dificulte su posterior gestión.
- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos, encareciendo y dificultando su gestión.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberán destinarse a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

En el caso de que, por falta de espacio físico, no sea técnicamente viable separar los residuos en obra, el poseedor podrá encomendar a un gestor autorizado la separación en una instalación de tratamiento de RCDs externa. En gestor deberá acreditar documentalmente haber cumplido con el fraccionamiento en nombre del poseedor.

Separación en fracciones

De acuerdo con el artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos generados en la obra se almacenarán o acopiarán de manera separada cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Tabla 6  
Cantidades límite para separar en fracciones

Residuo	Cantidad
Hormigón	80,00 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 t
Metal	2,00 t
Madera	1,00 t
Vidrio	1,00 t
Plástico	0,50 t
Papel y cartón	0,50 t

Por razones de eficiencia económica (una mayor inversión en medios para el almacenaje fraccionado supone un ahorro en los costes de depósito en instalaciones de gestión), se adoptan los siguientes criterios adicionales para optar entre la separación en fracciones o por un almacenamiento mezclado:

- Independientemente del volumen de tierras y piedras no contaminadas y los residuos procedentes del desbroce o la poda generados, estos se almacenarán o acopiarán separadamente del resto de los residuos.
- Los restos de tierras y piedras procedentes de préstamos autorizados que no se empleen en la obra para la que han sido autorizados, deben almacenarse de manera separada para posteriormente devolver al proveedor para utilizarse en la restauración de los terrenos afectados por dicho préstamo.
- Para fomentar su reciclaje, el papel y cartón, la madera y el plástico -especialmente los procedentes del embalaje de los suministros- y el vidrio -en el caso de derribos o demoliciones- se almacenarán fraccionadamente con independencia del volumen de los residuos generados.
- En obras de nueva planta o demoliciones en los que la presencia material de construcción a base de yeso (placas de yeso laminado, placas de escayola, ...) se prevea elevada, estos residuos se almacenarán por separado. Aunque el reciclado de elementos de yeso es incipiente (actualmente inexistente en nuestro entorno) la separación de ese tipo de residuo evita la contaminación que supondría su mezcla con otros residuos valorizables y el correspondiente sobre coste de su gestión.
- En obras de urbanización de viales los residuos procedentes de mezclas bituminosas se almacenarán por separado con independencia del volumen generado.

En la tabla siguiente se resume el modo de separación y almacenaje de los residuos previstos en obra:

**Tabla 7**  
**Separación y modo de almacenaje en obra según tipo de residuo**

Naturaleza	Código	Designación	Cantidad (t)	Límite (t)	Mezclado	Fraccionado
Terrenos	17 05 04	Tierra y piedras	338,80	0,00		X
Pétreos	17 01 01	Hormigón	9,60	80,00		X
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	32,50	40,00		X
No pétreos	17 04 07	Metales mezclados	2,31	2,00		X
	17 02 01	Madera	4,70	1,00		X
	17 02 02	Vidrio	0,47	1,00		X
	17 02 03	Plástico	1,00	0,50		X
	20 01 01	Papel y cartón	0,92	0,50		X
	17 03 02	Mezclas bituminosas	1,90	0,00		X
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	2,25	0,00		X
Mezclados	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	4,70	0,00	X	
Potencialmente peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	1,00	0,00		X
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales (basura)	0,00	0,00		X

**Cumplimiento del Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia y de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular**

El presente documento corresponde con estudio de gestión de residuos de construcción y demolición requerido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

El **88%** (en peso) de los residuos de construcción y demolición no peligrosos (excluyendo el material natural mencionado en la categoría 17 05 04 en la Lista europea de residuos establecida por la Decisión 2000/532 /EC) generados en el sitio de construcción quedará preparado para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales, por lo que **se cumple** el mínimo del 70% establecido en el Real Decreto 853/2021 y en la Ley 7/2022.

Nota: se han excluido de los residuos preparados para su reutilización, reciclaje y recuperación de otros materiales los residuos: peligrosos (LER 17 09 03), tierra y piedras (LER 17 05 04), residuos a base de yeso (LER 17 08 02), residuos mezclados (LER 17 09 04) y basuras (20 03 01).



## **6. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto**

### **6.1 Descripción**

#### **Descripción**

Operaciones destinadas al almacenamiento, el manejo, la separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción o demolición generados dentro de la obra. Se considera residuo lo expuesto en la Ley 22/2011, de 28 de julio, y obra de construcción o demolición, la actividad descrita en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

#### **Criterios de medición y valoración**

La valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente, debe contemplar y desglosarse en los siguientes conceptos:

- Clasificación y almacenaje de residuos en obra; comprendiendo el conjunto de medios (contenedores, contenedores de tajo, sacos, depósitos, ...) y tareas destinadas a clasificar y almacenar en obra los residuos generados.
- Carga y transporte de los residuos a instalación autorizada
- Depósito de los residuos en instalación autorizada
- Medios para la valorización de los residuos en obra (plantas móviles, ensayos, ...)

La valoración debe incluir los costes de implantación del Plan de gestión de residuos y el control y la supervisión de su puesta en práctica.

La unidad de medida de los residuos es la tonelada, complementada con su volumen en m3, referidos y codificados conforme a la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

### **6.2 Prescripción de carácter general**

El criterio para la gestión de residuos deberá seguir los siguientes objetivos por este orden, quedando expresamente desautorizado el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo:

1. Reducción.
2. Reutilización.
3. Reciclaje.
4. Valorización.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

Para la contratación de los gestores de residuos, se buscará la mejor opción para cada fracción de residuo. Como mejor opción se entiende a aquel gestor que, estando a menos de 30 Km de la obra, ofrezca la reutilización, reciclaje o valorización al mejor precio y utilizando las mejores tecnologías disponibles.

El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos el Plan de gestión de residuos que acredite como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el Estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa, y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Plan de gestión de residuos preverá la realización reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá planificar la ejecución de la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan de gestión de residuos y explicarlo a todos los miembros del equipo.

El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora vigente y las autoridades municipales.

Las actividades de valorización en la obra se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

En el caso en que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

### **6.3 Prescripción en cuanto a la separación y almacenamiento de residuos en obra**

La separación en las diferentes fracciones se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

El contratista dispondrá de los medios necesarios para el almacenamiento, acopio y transporte de los residuos en el interior de la obra, seleccionando los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo. La obra deberá contar, como mínimo, con una zona para el almacenaje de residuos No Peligrosos y otra para los residuos Peligrosos correctamente señalizadas. Ambas deberán adecuarse a las condiciones de seguridad e higiene necesarias en función de la tipología de residuos que se depositen en ellos y de las ordenanzas municipales vigentes. Ambas zonas deberán tener la capacidad de almacenar la totalidad de fracciones de residuo que se plantee separar, respetando la heterogeneidad necesaria entre residuos para evitar su mezcla.

#### **Residuos no peligrosos**

Se dispondrá de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra –punto verde o limpio- para almacenar los contenedores y acopios necesarios para la separación de los residuos no peligrosos generados durante la ejecución de la obra. Este espacio, quedará convenientemente señalizado y, para cada fracción, se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales, y que como mínimo comprenderá la denominación del residuo a contener y su código LER.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados, tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo taponará el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de la excavación o demolición, podrán almacenarse sin contenedores específicos, sobre el terreno en un área limitada y convenientemente separados unos de otros para evitar la mezcla y contaminación.

Los contenedores de residuos de materiales pétreos destinados a su reciclaje como el relleno de zanjas, acondicionamiento de terrenos áridos reciclados, ... deben permanecer limpios de materiales contaminantes, debiéndose realizar controles periódicos para garantizar el correcto almacenamiento.

El Plan de gestión de residuos concretará la necesidad y dimensión de los contenedores en función de la planificación y ejecución de obra. Como norma para minimizar los costes de transporte, se utilizarán contenedores con la mayor capacidad posible para cada tipo de residuo.

#### **Residuos peligrosos**

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos) deberá disponer de un espacio especialmente habilitado en zona de afección de la obra para el acopio en el que almacenarlos a cubierto de la lluvia en un recinto cerrado, en un espacio exterior cubierto o en envases cerrados, evitando el arrastre de los residuos peligrosos por lluvia o nieve.

El suelo deberá estar adecuadamente impermeabilizado y contar con un sistema de recogida de residuos líquidos, independiente y separado de la red de alcantarillado, para evitar la contaminación por derrames accidentales del tipo:

- Cubeto de retención de vertidos de recogida con una capacidad mínima igual al 10% del depósito.
- Un bordillo perimetral que permita la recogida de líquidos en una arqueta estanca que actúe como depósito de fugas.
- Otros sistemas que garanticen el confinamiento de cualquier derrame.

Se evitará la exposición a fuertes corrientes de viento que puedan propiciar el arrastre o transporte por viento de los residuos peligrosos.

Los recipientes y envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, conteniendo la siguiente información:

1. Datos del productor del residuo: Nombre de la empresa, dirección y teléfono.

2. Código LER (Lista Europea de Residuos) del residuo.
3. Fecha de inicio del almacenamiento.
4. Pictograma de la naturaleza del riesgo conforme el Anexo II del RD 833/1988.

El tiempo máximo de acopio de los residuos peligrosos no debe superar nunca los 6 meses.

### Almacenaje en el tajo

Se dispondrán los medios de acopio necesario para que se realice la adecuada recogida selectiva de los residuos generados durante la ejecución de las unidades de obra. Las sacas o los contenedores que se utilicen deberán estar correctamente señalizados informando del tipo de RCD para el que estén destinados y, en caso necesario, con la denominación del industrial responsable de ellos. Estos se situarán en el mismo punto donde se genera los residuos y deberán permitir que cualquier operario los pueda desplazar manualmente. Como criterio general se recomienda:

**Tabla 8**  
**Tipo de contenedor para almacenaje de residuos en tajo**

Residuo	Tipo de contenedor
Residuos pequeños de instalación: Banales pequeños: cables, tubos, bridas, enganches, etc....	Contenedor de basura con ruedas o similar
Residuos pesados: Escombros, madera, yeso laminado, vidrio y chatarra	Contenedor metálico autoportante
Residuos ligeros: Papel y cartón, plástico de embalaje y banales	Saca tipo Big Bag

Queda prohibido el empleo de bateas o cajones de obras.

### Transporte de los residuos por el interior de la obra

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

La zona de contenedores y acopios se ubicará lo más cerca posible de los accesos a obra, facilitando así la carga y descarga de contenedores al transportista.

No se permitirá la descarga directa sobre camión por medio de grúa torre ni de residuos sobre contenedor ni del propio contenedor lleno. En caso que la grúa desplace un contenedor de camión, lo ubicará sobre terreno firme y será el camión de cadenas o gancho el que procederá a cargarse el contenedor.

El transportista deberá mostrar el albarán de ubicación, cambio o retirada del contenedor/contenedores correctamente cumplimentado y dejará una copia en obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

Se controlará que cada contenedor contenga el residuo que se negoció con el transportista ya que de esta manera el camión no deba transportar una carga superior a la autorizada.

## 6.4 Prescripción en cuanto a la ejecución de la obra

### Condiciones generales

Reclamar al encargado general los contenedores de tajo para poder retirar los residuos que generen tus trabajadores.

Asegurarse de que tus trabajadores limpian las herramientas y los tajos al final de cada jornada.

Asegurarse de que tus trabajadores no mezclan los residuos.

Acordar con el gruísta o carretillero la retirada de residuos en un momento concreto de la jornada

En el caso de residuos peligrosos, tapar los líquidos y seguir las indicaciones del fabricante en las fichas de seguridad (control de apilamientos, no mezclarlos con otros residuos, etc.)

Los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de

batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Es obligación del contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Demoliciones**

En las obras de demolición, deberá primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o reutilizar (cerámicos, mármoles...). Los residuos reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y se almacenarán en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.

El depósito temporal de los escombros, tanto en planta como fuera de ella, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

- Posibles residuos peligrosos:  
Materiales que contienen amianto  
Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Decisión 2014/955/UE, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05\* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.

Las obras con presencia de residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

### **Movimiento de tierras**

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto. Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Los depósitos de tierra deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación de la maquinaria de obra.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

En general, la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, contiene las normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron. En estas situaciones, no es necesario acreditar la valorización de estos residuos. Pero si no es éste el caso, se ha de considerar lo siguiente.

- Posibles residuos peligrosos:  
Tierra y piedras contaminadas  
Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005, y en aplicación de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

### **Estructuras de hormigón**

Se centralizarán los trabajos de corte de madera y tabloneros para facilitar la limpieza y aprovechamiento de piezas de encofrado. El uso de mesas de corte sobre sacos facilita la recogida del serrín.

Evitar en la medida de lo posible soldar materiales impregnados con sustancias tóxicas o peligrosas.

Se protegerá siempre el suelo del vertido de desencofrado.

El sobrante del camión hormiguero debe ser devuelto a planta.

Una vez desencofrados, se limpiarán los tabloneros y placas de encofrado de restos y se barrerán las superficies terminadas.

Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán depositados en una balsa de decantación o en un contenedor que hará de balsa de decantación impermeabilizado adecuadamente con plásticos. El objetivo de dicho contenedor o balsa de decantación es el de separar la fracción sólida de la líquida para poder tratar el hormigón como residuo inerte.

- Posibles residuos peligrosos:  
Envases metálicos de restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, masillas y otros materiales de sellado, etc....  
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.  
Restos de electrodos de soldadura.  
Botellas y bombonas de gas u oxígeno.  
Envases que han contenido producto tóxico.

### **Fachadas y particiones**

La obra de fábrica debe ejecutarse preferentemente con piezas completas; los recortes se reutilizarán únicamente para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

Prever el paso de instalaciones a la hora de levantar tabiques: dejar sin colocar las dos/tres últimas hileras de material cerámico o equivalente con un ancho suficiente para facilitar el paso de instalaciones y evitar el repicado innecesario.

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

- Posibles residuos peligrosos:  
Envases plásticos de restos de aditivos, retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes, desengrasantes, siliconas, adhesivos, aceites, combustibles y productos de limpieza, etc....  
Trapos sucios manchados con residuos tóxicos.

### **Revestimientos cerámicos, de piedra y terrazo de paramentos, suelos y escaleras**

Acercar al máximo los puntos de generación de mortero y adhesivo a los tajos de consumo para evitar trayectos largos con carretón u otros medios de contención que normalmente se llenan demasiado y dejan restos por todo el trayecto.

Centralizar los trabajos de corte de piezas para facilitar la limpieza del tajo y aprovechamiento de dichas piezas. Es recomendable situarlos cerca de un contenedor.

Facilitar con previsión los medios de contención de lechada en planta y prever el acercamiento de contenedores a los puntos de generación de lodos de pulido.

Acondicionar los contenedores metálicos que se utilicen para desechar lodos de pulido con plásticos de retráctilado.

- Posibles residuos peligrosos:  
Sacos de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.  
Envases que han contenido aditivos, desengrasantes, disolventes, material de sellado o productos de limpieza y abrillantado de superficies.  
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, aceites, siliconas, adhesivos, colas y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

### **Aislamientos e impermeabilizaciones**

Los materiales se pedirán en rollos o piezas, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

Reutilizar las sacas que transportan la arena o grava de protección de membrana impermeable, en caso de que se utilice, para residuos poco pesados como por ejemplo papel-cartón o plástico de embalaje (nunca volver a utilizar con áridos u otros residuos pesados).

- Posibles residuos peligrosos:  
Aerosoles (espumas de poliuretano proyectado, etc....).  
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, aceites, combustible y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.  
Envases de productos para impermeabilización, como bituminosos que contienen alquitrán de hulla.

### **Pinturas**

Gestionar los envases de pintura, barnices y disolventes por medio de su propia empresa y no dejarlos en obra.

Las latas vacías de los materiales tóxicos se deben ubicar en sistemas de contención estancos adecuados.

- Posibles residuos peligrosos:  
Polvo metálico proveniente del pulido de las superficies a tratar.  
Envases plásticos de desengrasantes y disolventes, siliconas, adhesivos, detergentes y otros materiales de sellado, productos de limpieza y otros productos relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar.

Electricidad

Procurar que los trabajadores que fijen instalaciones lleven consigo una bolsa de plástico para desechar los pequeños recortes de material.

- Posibles residuos peligrosos:  
Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.  
Detectores radioactivos, pararrayos, líquidos de centros de transformación, mecanismos que contienen mercurio, etc....  
Pilas y baterías.

6.5 Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor de los residuos (contratista) deberá entregar al productor (promotor) los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos realizada, que ésta ha sido realizada en los términos regulados por la normativa vigente y por el Plan de gestión de residuos, o en sus modificaciones.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando:

- Identificación del poseedor, del productor y del gestor de las operaciones de destino.
- La obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra.
- Tipo de los residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente o norma que la sustituya.
- Las cantidades de los residuos entregados, expresada en toneladas y en metros cúbicos.

Además, el poseedor deberá aportar los albaranes del transporte junto con los tickets de la báscula de pesaje de los residuos.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Se deberá lleva a cabo un control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD aporten los albaranes de transporte además de los tickets báscula de los residuos.

El transportista deberá estar autorizado por el órgano ambiental competente para transportar los RCD que se separen en obra.

7 Valoración del coste previsto de la gestión de los RCDs

La estimación económica del "Estudio de gestión de residuos" tiene por objetivo garantizar la disponibilidad de suficientes recursos económicos para implantar el correspondiente "Plan de gestión de residuos" durante la ejecución de la obra.

Para poder realizar la estimación, es necesario presuponer unos medios de gestión, almacenaje y transporte que puede diferir, como consecuencia de la planificación de la obra y recursos del contratista, de los que se contemplen en el Plan de gestión de residuos.

Esto puede suponer que existan ligeras diferencias entre estimación económica del Estudio y la posterior valoración detallada del Plan, pero nunca supondrá la supresión o eliminación de conceptos o trabajos previstos en la valoración del Estudio.

7.1 A partir de las fracciones en las que se recogerán los residuos definidas en la tabla del punto 4.1, en la tabla siguiente se indica, para cada fracción de residuo, el medio de almacenaje previsto y su capacidad.

Los residuos de vertido mezclado -no fraccionado- se almacenarán en el depósito destinado a los "Residuos mezclados de construcción y demolición".

7.2 Se opera con una distancia de transporte de 30 km desde la ubicación de la obra hasta las instalaciones autorizadas de gestión de residuos peligrosos y no peligros.

Tabla 9  
Medio de almacenaje según tipo de residuo

Residuo			Vertido		Almacenaje	
Tipo	Código	Designación	Tipo	Volumen m³	Medio	Capacidad
No peligrosos	17 04 07	Metales mezclados	Fraccionado	1,54	Contenedor	6 m³
	17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso	Fraccionado	2,50	Contenedor	6 m³
	17 03 02	Mezclas bituminosas	Fraccionado	1,90	Contenedor	6 m³
	17 01 01	Hormigón	Fraccionado	5,49	Contenedor	6 m³
	17 05 04	Tierra y piedras	Fraccionado	188,22	Contenedor	6 m³

	17 02 01	Madera	Fraccionado	5,88	Contenedor	6 m³
	20 01 01	Papel y cartón	Fraccionado	1,23	Contenedor	6 m³
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Fraccionado	27,08	Contenedor	6 m³
	17 02 02	Vidrio	Fraccionado	1,18	Contenedor	6 m³
	17 02 03	Plástico	Fraccionado	1,67	Contenedor	6 m³
	17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición	Mezclado	3,76	Contenedor	6 m³
Peligrosos y basuras	17 09 03 *	Otros residuos, incluidos los residuos mezclados, que contienen sustancias peligrosas	Fraccionado	1,25	Contenedor	1000 l

Capítulo del PEM
 Gestión de residuos del Presupuesto de Ejecución Material

Total: 2.309,35 €

1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra				755,89 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
Terrenos	GRTT.2aa	t	Carga de material de excavación en contenedor o camión	0,28 €	338,80	94,86 €
1. Clasificación y almacenaje de residuos en obra	GRNO.2b	t	Clasificación de RCDs en obra	6,67 €	5,57	37,12 €
Pétreos	GRNT.2aa	t	Carga de residuos de hormigón en contenedor o camión	0,33 €	9,60	3,17 €
	GRNT.2ba	t	Carga de residuos de tejas y materiales cerámicos en contenedor o camión	0,56 €	32,50	18,20 €
No pétreos	GRNT.2ca	t	Carga de residuos de metales mezclados en contenedor o camión	0,25 €	2,31	0,58 €
	GRNT.2da	t	Carga de residuos de madera en contenedor o camión	1,00 €	4,70	4,70 €
	GRNT.2eb	t	Carga de residuos de vidrio en contenedor o camión	24,02 €	0,47	11,29 €
	GRNT.2fb	t	Carga de residuos de plástico en contenedor o camión	24,02 €	1,00	24,02 €
	GRNT.2gb	t	Carga de residuos de papel y cartón en contenedor o camión	24,00 €	0,92	22,08 €
	GRNT.2ha	t	Carga de residuos de mezclas bituminosas en contenedor o camión	0,63 €	1,90	1,20 €
	GRNT.2ia	t	Carga de residuos de materiales a base de yeso en contenedor o camión	0,71 €	2,25	1,60 €
Mezclados	GRNT.2ja	t	Carga de residuos de residuos mezclados en contenedor o camión	0,50 €	4,70	2,35 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPO.3eb	u	Suministro y llenado contenedor de 1000 l con residuos peligrosos	287,70 €	1,00	287,70 €
	MMRB.2b	u	Contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	247,02 €	1,00	247,02 €
2. Transporte a instalación autorizada				766,90 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
No peligrosos	GRNT.5bc	u	Entrega, recogida y transporte de contenedor de 6 m3 hasta 30 km	83,50 €	8,00	668,00 €
			Residuos mezclados		1,00	
			Residuos de metales mezclados		1,00	
			Residuos de madera		1,00	
			Residuos de vidrio		1,00	
			Residuos de plástico		1,00	
			Residuos de papel y cartón		1,00	
			Residuos de mezclas bituminosas		1,00	
			Residuos de materiales a base de yeso		1,00	
Peligrosos y basuras	GRPT.1ab	u	Transporte de 8 bidones de 200 l de RP en camión hasta 30km	49,45 €	2,00	98,90 €
			Bidones 200 l de residuos peligrosos		1,00	
			Contenedores de 1m3 de residuos peligrosos		1,00	



3. Depósito de los residuos en instalación autorizada				786,56 €		
Naturaleza	Código	ud	Designación	Precio	Cantidad	Importe
No pétreos	GRND.3a	t	Depósito de residuos de metales mezclados en instalación autorizada	7,00 €	2,31	16,17 €
	GRND.4a	t	Depósito de residuos de madera en instalación autorizada	15,00 €	4,70	70,50 €
	GRND.5a	t	Depósito de residuos de vidrio en instalación autorizada	30,00 €	0,47	14,10 €
	GRND.6a	t	Depósito de residuos de plástico en instalación autorizada	30,00 €	1,00	30,00 €
	GRND.7a	t	Depósito de residuos de papel y cartón en instalación autorizada	17,00 €	0,92	15,64 €
	GRND.8a	t	Depósito de residuos de mezclas bituminosas en instalación autorizada	10,00 €	1,90	19,00 €
	GRND.9a	t	Depósito de residuos de materiales a base de yeso en instalación autorizada	15,00 €	2,25	33,75 €
Mezclados	GRND10b	t	Depósito de residuos de residuos mezclados en instalación autorizada	22,00 €	4,70	103,40 €
Potencialmente peligrosos y basuras	GRPD.1ge	u	Depósito de contenedor de 1000 l con residuos peligrosos en instalación autorizada	475,00 €	1,00	475,00 €
	GRND11a	u	Depósito de contenedor residuos municipales (basuras) de 1000 l	9,00 €	1,00	9,00 €

8 Inventario de los residuos peligrosos

Tipo Residuo	Código	Densidad t/m <sup>2</sup>	Cantidad presente ud    m <sup>2</sup> t    m <sup>3</sup>
<b>Generados por la propia actividad</b>			
<input type="checkbox"/> Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03*	0,8	
<b>Tierra, piedras y lodos de drenaje contaminados</b>			
<i>Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.</i>			
<i>Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.</i>			
<input type="checkbox"/> Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03*	1,8	
<input type="checkbox"/> Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05*	1	
<input type="checkbox"/> Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	17 05 07*	1,5	
<b>Materiales que contienen amianto</b>			
<i>Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.</i>			
<input type="checkbox"/> Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01*	0,9	
Protección de estructuras metálicas (flocado) conteniendo amianto			
Conductos de aire acondicionado			
Mantas, cortinas ignífugas			
Puertas cortafuegos			
Calorifugado de tuberías con amianto			
Aislamientos en cerramientos conteniendo amianto			
Aislamiento de focos de calor en calderas, hornos			
Protecciones individuales en la eliminación de amianto (filtros, caretas...)			
<input type="checkbox"/> Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05*	0,9	
Placas de fibrocemento con amianto			
Tuberías y bajantes de fibrocemento con amianto			
Canalizaciones enterradas de fibrocemento que contienen amianto			
Depósitos de fibrocemento con amianto			
Tabiques pluviales de placas de fibrocemento con amianto			
Placas de falso techo que contienen amianto			
Pavimentos vinílicos que contienen amianto			
<b>Materiales que contienen otras sustancias peligrosas</b>			
<i>Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10</i>			
<input type="checkbox"/> Plomo	17 04 03	11,2	
Tuberías de plomo			
Pinturas con plomo			
Baterías			
<input type="checkbox"/> Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	17 01 06*	1,5	
<input type="checkbox"/> Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04*	0,5	
<input type="checkbox"/> Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01*	0,8	
<input type="checkbox"/> Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03*	0,8	
<input type="checkbox"/> Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09*	4	

<input type="checkbox"/>	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas		
<input type="checkbox"/>	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01*	0,7
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	17 09 01*	
<input type="checkbox"/>	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	17 09 02*	1
<b>Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos</b>			
<i>Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.</i>			
<i>Real Decreto 1428/1986, de 13 de junio, sobre pararrayos radiactivos (modificado por el Real Decreto 903/1987, de 10 de julio).</i>			
<input type="checkbox"/>	Detectores iónicos de humo susceptibles de generar radiaciones superiores a las admitidas		1,25
<input type="checkbox"/>	Pararrayos radiactivos	16 02 09*	1,25
<input type="checkbox"/>	Transformadores y condensadores que contienen PCB	16 02 10*	1,25
<input type="checkbox"/>	Equipos desechados que contienen PCB, o están contaminados por ellos, distintos de los especificados en el código 16 02 09. Equipos de aire acondicionado o refrigeración con clorofluorocarburos.	16 02 11*	1,25
<input type="checkbox"/>	Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	1,25
<input type="checkbox"/>	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21*	0,4

## Anexo 1




### Etiquetado de los residuos peligrosos

Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española. La etiqueta tendrá un tamaño mínimo de 10x10 centímetros y contendrá la siguiente información:



- Datos del productor y poseedor del residuo: nombre de la empresa, dirección y teléfono.
- Código y descripción del residuo conforme a la lista europea de residuos LER vigente.
- Fecha de envasado (desde que se inicie el depósito del residuo en el lugar de almacenamiento).
- Pictogramas identificativos del peligro conforme al reglamento nº 1272/2008 de la CE. En el caso de coincidir varios riesgos, los pictogramas deben ajustarse al criterio de prioridad del artículo 26 del citado reglamento.
- Los pictogramas, la palabra de advertencia, las indicaciones de peligro y los consejos de precaución aparecerán juntos en la etiqueta.
- El color y la presentación de las etiquetas serán tales que el pictograma de peligro resalte claramente.

**Tabla 10**  
**Pictogramas de peligro para sustancias químicas según el Reglamento (CE) nº 1272/2008**

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas
 GHS01	<b>HP1 Explosivo</b> Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama, chispa, electricidad estática, bajo el efecto del calor o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenzeno. <b>Precaución:</b> Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.
 GHS02	<b>HP3 Inflamable</b> Sustancias y preparaciones que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin necesidad de energía, o que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, emanan gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. <b>Precaución:</b> Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).
 GHS03	<b>HP2 Comburente</b> Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. <b>Precaución:</b> Evitar su contacto con materiales combustibles.
 GHS04	<b>Gas bajo presión</b> Sustancias gaseosas comprimidas, líquidas o disueltas, contenidas a presión de 200 kPa o superior, en un recipiente que pueden explotar con el calor. Los licuados refrigerados pueden producir quemaduras o heridas relacionadas con el frío, son las llamadas quemaduras o heridas criogénicas. <b>Precaución:</b> No lanzarlas nunca al fuego.
 GHS05	<b>HP4 Irritante</b> <b>HP8 Corrosivo</b> Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. <b>Precaución:</b> No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.
 GHS06	<b>HP6 Toxicidad aguda</b> Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e incluso la muerte. <b>Precaución:</b> Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.

 GHS07	<p><b>HP4 Irritación cutánea</b>  <b>HP6 Toxicidad aguda</b>  <b>HP5 Toxicidad específica</b>  <b>HP13 Sensibilizante</b></p> <p>Sustancias y preparaciones que, por penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos en la salud.</p> <p><b>Precaución:</b>  Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.</p>
 GHS08	<p><b>HP5 Toxicidad específica</b>  <b>HP7 Carcinógeno</b>  <b>HP10 Tóxico para la reproducción</b>  <b>HP11 Mutágeno</b></p> <p>Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud graves o agudos.</p> <p><b>Precaución:</b>  Debe ser evitado el contacto con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.</p>
 GHS09	<p><b>HP14 Peligroso para el medio ambiente</b></p> <p>El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo.</p> <p><b>Manipulación:</b>  Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente.</p>

**Tabla 11**  
**Residuos peligrosos más habituales, forma de almacenaje, etiquetado de la clase de riesgo y origen del residuo**

Símbolo	Clase de peligro y precauciones recomendadas	Origen
<b>Tierra contaminada</b> Contenedor		Tierra contaminada por vertidos accidentales de aceites o combustibles, etc.
<b>Envases metálicos</b> Bidón		Envases metálicos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con el saneado de superficies a tratar, etc. Envases metálicos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases metálicos de productos bituminosos que contienen alquitrán de hulla. Envases metálicos que han contenido producto tóxico.
<b>Envases plásticos</b> Bidón		Envases plásticos con restos de desencofrantes, aditivos (retardadores, acelerantes, plastificantes y aireantes), siliconas, adhesivos, masillas y otros materiales relacionados con tratamientos de saneamiento de superficies a tratar, etc. Envases plásticos con restos de disolventes, desengrasantes, detergentes, productos de limpieza etc. Envases plásticos que han contenido producto tóxico.
<b>Envases de pinturas</b> Jaulas metálicas sobre cubeta estanca		Envases de pintura, lacas y barnices de todo tipo.
<b>Aerosoles</b> Bidón		Aerosoles de pintura, espumas de poliuretano proyectado, etc.
<b>Trapos y otros materiales contaminados</b> Bidón		Mascarillas, rodillos, brochas, pinceles, etc.... impregnados de pinturas, barnices, disolventes, etc. Trapos impregnados de aceites o combustibles. Trapos sucios impregnados de disolventes, desengrasantes o productos de limpieza o abrillantado. Trapos sucios impregnados de alquitranes, disolventes etc. Trapos sucios o impregnados por sustancias tóxicas o peligrosas.
<b>Envases de papel contaminado</b> Saca		Envases de papel que han contenido productos tapaporos o tapajuntas o morteros indicados como productos tóxicos o peligrosos.
<b>Madera contaminada</b> Contenedor		Restos de maderas tratadas con barnices, conservantes, aglomerantes tóxicos, etc.
<b>Lámparas y fluorescentes</b> Bidón/contenedor		Lámparas y fluorescentes, compactas y otras lámparas de descarga.
<b>Puntas de electrodos</b> Bidón		Restos de electrodos de soldadura.
<b>Pilas</b> Bidón		Pilas y baterías.

## **10. ORDENANZA MUNICIPAL DE ECOEFICIENCIA**

# Memoria y Anejo sobre medidas de eficiencia energética y uso de energías renovables

## 1. Descripción del edificio, su uso y programa funcional.

El programa del nuevo centro de Servicios Sociales lleva implícita una doble exigencia: la resolución funcional de unos espacios acotados en un edificio que por su carácter público debería tener un porte adecuado a su relevancia urbana - a pesar de su tamaño modesto-, y la consecución de un diseño coherente que permita la duplicación en altura en dos fases, de tal manera que durante sus primeros años mantenga la consistencia formal en su estado inicial de edificio de una sola altura. Para ello, el diseño de esta fase debe establecer los códigos y pautas arquitectónicas de su futura ampliación.

El espacio disponible está acotado por las preexistencias: el centro cívico, el arbolado, el vallado y los accesos ya consolidados. El área de movimiento está definida por límites precisos y en este campo de juego delimitado se opta por una estrategia de solvencia clásica: el orden estructural.

El planteamiento arquitectónico de la propuesta presentada comienza por la reflexión sobre el sistema estructural idóneo. Será la propia estructura la generadora del orden interno del edificio. Un sistema de pilares apantallados se organiza según una doble escala determinada por el uso de un intereje principal de 3.50m - correspondiente al módulo de un despacho- en cuyo punto medio se intercalan nuevos soportes que determina el ritmo de la fenestración.

Se disponen dos líneas de soportes en las fachadas longitudinales del ortoedro que contiene los nuevos espacios, según la secuencia establecida originalmente. Se consigue un espacio diáfano, con unas leyes de ordenación precisas que se sirven de la anatomía estructural para conformar la imagen del edificio: un telar metálico de riguroso orden matemático que aporta rotundidad y escala urbana a un edificio público de programa reducido, en el que se intercalan con precisión huecos y cerramientos.

Los despachos se agrupan en la fachada interior, más protegida. El acceso se ubica en el centro del edificio. El vestíbulo tiene a un lado el cuerpo de aseos y la sala de reuniones, y al otro lado se disponen las zonas de servicio e instalaciones.

El programa de necesidades se basa en el Estudio Previo 2 para el Edificio de Servicios Sociales San José (Sánchez Punter) Ejecución en dos fases redactado por la Oficina Técnica de Arquitectura de La Dirección de Arquitectura de Ayuntamiento de Zaragoza de enero de 2022:

*El programa reducido se plantea para albergar a 12 profesionales, referido a superficies útiles, sería el siguiente:*

### ÁREA FUNCIONAL E INFORMACIÓN

Recepción, conserjería.	10 m <sup>2</sup>
Sala de espera	20 m <sup>2</sup>
Aseos usuarios	

### ÁREA FUNCIONAL ATENCIÓN A USUARIOS

Sala trabajo grupos	30 m <sup>2</sup>
Despachos individuales, 11 ud	165 m <sup>2</sup>

### ÁREA FUNCIONAL TRABAJO INTERNO

Archivo	25 m <sup>2</sup>
Sala auxiliar (fotocopias..)	10 m <sup>2</sup>
Almacén	20 m <sup>2</sup>
Aseos Cuartolimpieza Instalaciones	

## 2. Condiciones urbanísticas del edificio y de su entorno.

La parcela donde se plantea la ubicación del nuevo CMSS de San José no varía respecto a la solicitud anterior y corresponde al actual Centro Cívico Teodoro Sánchez Punter, con dirección en plaza Mayor 2.

Es propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza con número activo F001406 y código de propiedad nº 1285.

Su código urbanístico es 16.03 EA – EC – SA (PU).

Esta parcela de equipamiento está integrada en un entorno de edificación en manzana cerrada A-1 Grado 2. Según ficha urbanística, los anchos de las calles que rodean el inmueble son:

C/ Luis Aula	21,50m
C/ Raquel Meller	10,51m
C/ Pablo Remacha	15,01m
Plaza Mayor	14,85m

La superficie de la parcela del equipamiento es de 4158,64 m<sup>2</sup>. Las posibilidades de consumo de superficie construida sobre dicha parcela no están agotadas, ya que se encuentran ejecutados 3130 m<sup>2</sup> sobre rasante, correspondientes al actual edificio del Centro Cívico. Ello permite albergar la superficie construida de la nueva edificación del CMSS.

La zona dónde es factible ubicar una nueva edificación, es el área sureste, con linde a las calles Luis Aula (este) y Raquel Meller (sur)

Actualmente esta superficie se destina mayoritariamente a aparcamiento, contando con parte de césped natural a ambos laterales del salón de actos del Centro Cívico.

El cerramiento a calles Luis Aula y Raquel Meller se ha resuelto mediante vallado metálico con elementos verticales de sección circular hueca.

El enlace de la edificación que contiene el Centro Cívico, con el aparcamiento trasero se realiza a través de escaleras exteriores y de rampas, además de las aceras perimetrales existentes.

### 3. Medidas de aprovechamiento solar pasivo.

La Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza de "Ecoeficiencia energética y utilización de energías renovables en los edificios y sus instalaciones" indica:

*Art. 12. Aprovechamiento de la energía solar térmica*

*Se colocarán captadores solares en las cubiertas de los edificios de nueva construcción en la orientación apropiada para captación solar, con las medidas estructurales, de acceso, seguridad, y orientación prevista en el CTE.*

*Estas cubiertas, se prepararán con los soportes y pasos necesarios para posibilitar la colocación y el mantenimiento de los elementos captadores, de acuerdo con lo que recoge el Código Técnico de la Edificación.*

*12.1. Contribución solar para agua caliente sanitaria*

*En las nuevas edificaciones en las que sea de aplicación esta Ordenanza, se instalarán sistemas de captación y utilización de energía solar térmica de baja temperatura para producción de agua caliente sanitaria, de forma que pueda **cubrirse como mínimo el 70%** de la demanda de referencia a 60°C, calculada según se indica en la Sección HE4 del Código Técnico de la Edificación, en el caso de que la fuente energética de apoyo sea por combustibles sólidos, líquidos, gases u otros no renovables. Esta contribución solar mínima podrá reducirse, con arreglo a lo previsto en el Código Técnico de la Edificación.*

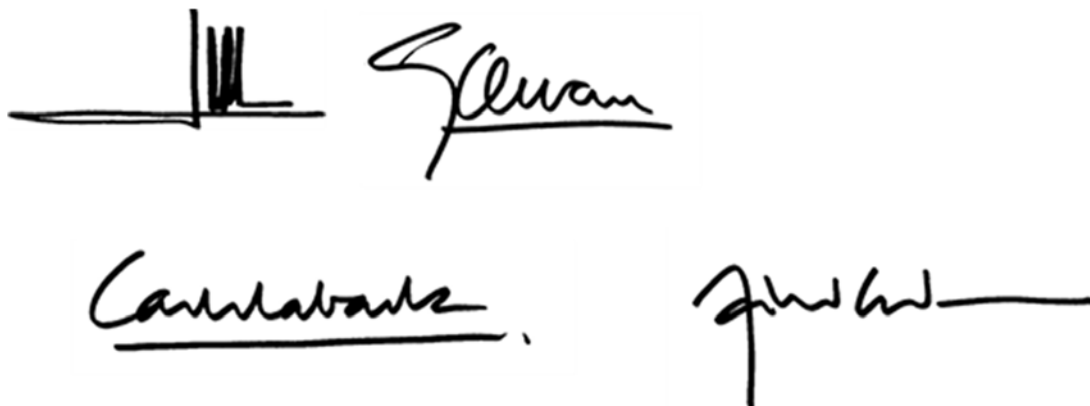
En esta fase no hay producción de agua caliente sanitaria

### 4. Características detalladas del aislamiento de la envolvente del edificio.

*Todos los cerramientos exteriores o de separación con locales no calefactados deberán cumplir unos mínimos de aislamiento térmico, de manera que se minimicen las pérdidas o ganancias térmicas (según el caso) por transmisión. Este requerimiento afectará a los coeficientes de transmitancia térmica parciales (U) de cada uno de los cerramientos, que en el caso de utilizar la llamada opción simplificada como procedimiento de verificación de la limitación de demanda energética en Zaragoza, cumplirán las condiciones previstas en el CTE y las siguientes:*

- *El valor límite de transmitancia en medianerías será inferior a 0,8 W/m<sup>2</sup> K.*
- *El valor límite de transmitancia en particiones de uso en un mismo edificio o con zonas comunes no calefactadas será inferior a 0,8 W/m<sup>2</sup> K.*
- *El valor límite de transmitancia de huecos estará en función de la orientación del hueco y del nivel percentil superficial del hueco respecto a fachada, adoptando los valores para zona climática D3 definida en el Documento Básico HE1 del Código Técnico de la Edificación.*

Se cumplen todas las condiciones. Según anexo DB HE de la memoria de proyecto.



## **11. INSTALACIONES DE FONTANERÍA, CALEFACCIÓN, GAS, ELECTRICIDAD Y AFINES**

Los proyectos de instalaciones de climatización y electricidad han sido elaborados por la ingeniera industrial Pilar Peco Yeste, y se adjuntan a este proyecto como documentación anexa.