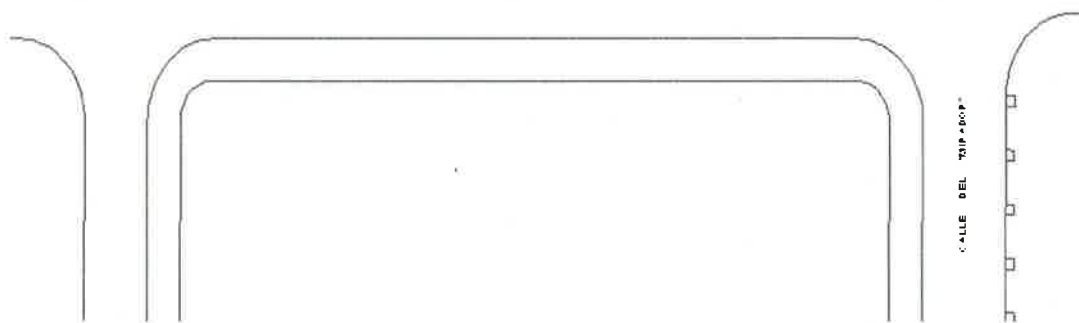


CALLE "T"



MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCION DE 56 CAPILLAS EN CEMENTERIO DE TORRERO - ZARAGOZA

OFICINA DE PROYECTOS DE ARQUITECTURA

UNIDAD: GESTIÓN DE PROYECTOS II

ARQUITECTO: LUIS MORENO TORTAJADA

SEPTIEMBRE / 2012

12-07 [OFF] TOR CEM CAPILLAS AMPLIACION

INDICE DE PROYECTO

DOCUMENTACIÓN ESCRITA:

- MEMORIA
- PLIEGO DE CONDICIONES
- MEDICIONES Y PRESUPUESTO
- PRECIOS DESCOMPUESTOS, UNITARIOS Y AUXILIARES
- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTACIÓN GRÁFICA:

- INDICE DE PLANOS:

- 1 SITUACIÓN. 1/4000.
- 2 EMPLAZAMIENTO. 1/1000.
- 3 ORDENACIÓN DE CONJUNTO. PLANTA GENERAL Y ALZADOS. 1/200.
- 4 CAPILLAS: NUMERACIÓN Y SUPERFICIES . 1/200.
- 5 BLOQUE 6 CAPILLAS. 1/50. Plantas, Alzados y Secciones.
- 6 MODULO 3 CAPILLAS. 1/50. Adosadas a la valla sur; Plantas, Alzados y Secciones.
- 7 MODULO 4 CAPILLAS. 1/50. Adosadas a la valla sur; Plantas, Alzados y Secciones.
- 8 ESTRUCTURAS.
 - 8.1 CAPILLA 6. 1/50, 1/20. Planta Cimientos.
 - 8.2 CAPILLA 6. 1/50, 1/10. Planta armadura losas nichos. Detalles.
 - 8.3 CAPILLA 6. 1/50, 1/20. 1/10; Losas cubiertas.
 - 8.4 CAPILLAS 4+3. 1/50, 1/20. Planta Cimientos.
 - 8.5 CAPILLAS 4+3. 1/50, 1/10. Losa-nichos. Pl. Cubiertas.
- 9 SECCIÓN CONSTRUCTIVA, 1/10
 - 9.1 Relación y Detalle de Carpintería. 1/20, 1/50
- 10 INSTALACIÓN URBANA DE SANEAMIENTO. 1/200.
- 11 TOPOGRÁFICOS.
 - 11.1 TOPOGRAFICO. 1/1000. Estado actual.
 - 11.2 TOPOGRÁFICO: 1/500. Estado actual de la parcela
- 12 URBANIZACIÓN: 1/200. Superficie de plazas y aceras. Cotas de nivel, pendientes y pavimentos.
- 13 JARDINERÍA, RIEGO POR GOTEO Y MOBILIARIO. 1/200.
- 14 PERSPECTIVA. 1/200.

I. MEMORIA

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
3. CUMPLIMIENTO CODIGO TÉCNICO
4. PRESUPUESTO
5. ANEJOS
 1. Justificación Decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la Gobernación)
 2. ESTUDIO GEOTÉCNICO
 3. Justificación EHE. INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL
 4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
 5. ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD
 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS (encuadernado aparte)

1.- MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.- AGENTES

El encargo del presente proyecto proviene del Área de Urbanismo a iniciativa de la Dirección de los Servicios de Información y Organización del Ayuntamiento de Zaragoza y llega a la Dirección de los Servicios de Arquitectura para su redacción.

El proyecto está redactado por el arquitecto municipal, **Luis Moreno Tortajada**, Jefe de la Unidad II de Proyectos de la Dirección de los Servicios de Arquitectura con la colaboración de los siguientes técnicos municipales:

Matías Rico Arranz: Arquitecto Técnico Jefe Sección Unidad II de Proyectos, colaborador en la redacción de las Mediciones y Presupuestos, Memoria y Pliego de Condiciones.

Alfredo Sánchez.: Arquitecto Técnico Jefe de OTP -Oficina Técnica de Proyectos-, en el cálculo de la estructura, detalles constructivos y presupuesto.

Sheila Sánchez Arquitecto Técnico de la OTP colaboradora en la redacción de las Mediciones y Presupuesto.

Pedro Alonso, Ingeniero Técnico en el desarrollo de las Instalaciones de fontanería y riego.

Jesús Salas. Delineante proyectista en el grueso de la documentación gráfica.

Maite Serrano . Delineante Ud II de Proyectos de la estructura del proyecto.

Miguel A Escartín y Alfredo Armada delineantes de la OFP y de la Ud III de Proyectos en el desarrollo de la documentación gráfica de la urbanización y en los planos de arquitectura así como en la presentación de los ejemplares.

Concha Navío administrativa en la transcripción de la documentación escrita; memoria, Pliego de Condiciones, y documentación complementaria.

El Estudio de Seguridad y Salud ha sido redactado por INIZIA S.A. en fecha Agosto 2012.

El informe geotécnico que se incorpora al presente proyecto, ha sido realizado por la empresa ENSAYA, con fecha 9 de Julio de 2012

1.2.- INFORMACION PREVIA

1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida

El encargo del proyecto es iniciativa de la Dirección de los Servicios de Información y Organización del Ayuntamiento con la finalidad de atender la demanda existente de capillas de enterramiento en el Cementerio de Torrero.

El conjunto de capillas referidas se sitúa en una franja junto a la valla Sur del Cementerio a continuación de las capillas existentes en esa zona, de tonalidades verdes.

En el **Proyecto de Ejecución** de la totalidad de las 56 capillas, el objetivo es completar la franja edificable entre la valla Sur del Cementerio y la calle "I" en la zona comprendida entre la proyección de las dos calles perpendiculares a la anterior que están flanqueando la manzana frontal. Situadas a continuación de las capillas colindantes que están más al Suroeste -con elementos metálicos verdes-.

El conjunto consta de dos tipologías edificatorias el de capillas lineales adosadas a la valla Sur del Cementerio -con un total de veintiséis- a modo de telón de fondo con dos módulos de tres capillas uno en cada extremo y cinco módulos de cuatro capillas cada uno y delante junto a la calle un frente de cinco bloques aislados de seis capillas cada uno y entre ellos pequeñas plazas ajardinadas como vestíbulos exteriores de las capillas y estancia para los sepelios correspondientes. El conjunto está delimitado en sus dos extremos por plazas mayores ajardinadas que coinciden con el final de las dos calles perpendiculares a la calle "I" de las capillas proyectadas y para separar con una masa de vegetación las capillas de distintas épocas.

Cada capilla tiene la puerta de acceso abriendo hacia el exterior 135° para facilitar las maniobras de los entierros, consta de un vestíbulo con un pequeño altar al fondo y cinco niveles de enterramiento a cada lado con un total de diez nichos en cada capilla y al final de ellos otros tantos columbarios junto al altar. Un lucernario sobre el vestíbulo, aumenta su altura en esa zona, semantizando la "luz" a lo alto del espacio iluminando el interior a modo de símbolo.

Cada bloque aislado tiene puertas de acceso en cada una de sus cuatro fachadas, las dos frontales hacia la vía rodada "I" y a la calle interior tienen un acceso cada una y las fachadas laterales con dos entradas para sus dos capillas en cada fachada, que dan a las pequeñas plazas situadas entre bloques a modo de vestíbulos exteriores y ajardinados.

Es de aplicación el Decreto núm. 2263/74 (Mº. Gobernación) de 20 de julio 1974, Cadáveres y Cementerios. Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria.

1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 Definición, finalidad del trabajo y uso.

La documentación del presente proyecto de ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, la construcción de los módulos de capillas que en su momento se determinen.

La edificación se destinará a uso funerario, disponiendo las capillas de nichos laterales y de columbarios al fondo de éstos junto al pequeño altar.

1.3.2 Descripción general de la edificación.

El proyecto contempla la definición de módulos de capillas, a construir en función de la demanda de estas,

El módulo de 6 capillas se conforma en una planta rectangular construida con muros de hormigón armado donde en cada fachada anterior y posterior se encuentra el acceso a una capilla y en cada fachada lateral se da acceso a dos capillas.

El módulo longitudinal de 4 capillas, construido de forma análoga al anterior módulo, da acceso a cada capilla únicamente por la fachada frontal.

Cada capilla posee cinco niveles de enterramiento a ambos laterales de su acceso, donde cada nivel permite simultáneamente enterramiento en ataúd y en urna, existiendo por ello, un total de diez espacios para nichos y otros diez de columbarios alineados ambos.

1.3.3. Programa de necesidades

Se trata de continuar el desarrollo de las capillas existentes en el extremo Sur-Oeste de la valla del Cementerio, subsanando los errores detectados en el funcionamiento de las capillas existentes tales como:

- Hacer un vestíbulo mayor -mas ancho- para mejorar las maniobras con los féretros en los entierros.
- Sustituir los escalones de las capillas colindantes existentes -hasta tres- en el umbral de la puerta de acceso por una pequeña rampa para facilitar el acceso de féretros y personas.
- Colocar una puerta de acceso que abra al exterior con amplitud 135º despejando la entrada para facilitar el acceso de féretros y personas.

- Dotar de ventilación natural cruzada a las capillas por medio de rendijas inferiores en la puerta de entrada y en los ventanales superiores de las capillas para evitar condensaciones y malos olores.
- Mejorar el sistema de evacuación de "líquidos" que provienen de la descomposición de los cuerpos humanos.
- A las plazas ajardinadas, dotarlas de riego por goteo.
- Evitar cualquier material de hierro al exterior porque se suelen acabar oxidando, aunque esté protegido.

Se ha mantenido la distribución alternada de bloque y pequeña plaza ajardinada, evitando una excesiva dimensión lineal de edificación maciza, cortando la franja de capillas existentes con las proyectadas por medio de plazas mayores, situadas en la prolongación de las calles perpendiculares a la franja y en los extremos de la actuación global actual.

El proyecto actual amplía el programa de necesidades de las capillas colindantes con columbarios situados al final de cada losa -nicho- junto al altar, disponiéndose un total de diez columbarios, cinco a cada lado del vestíbulo y para tres urnas cada uno y un total de treinta.

El Proyecto de Ejecución contiene veintiséis capillas adosadas al muro de cerramiento y otras treinta más distribuidas en cinco bloques aislados de seis capillas cada uno alternados con plazas ajardinadas abiertas a la calle J de tráfico rodado. En total 56 capillas.

1.3.4 Cuadro de superficies

La superficie de la parcela de actuación total que abarca el Proyecto de Ejecución de las 56 Capillas es de:2.266,05 m2.

1.3.4.1 Superficies de las zonas en la parcela de actuación:

- Superficie ocupada por la edificación de las 56 capillas.....757,30 m2.

- Superficie de las zonas libres.....1.508,75 m2.

Zonas libres :

- Acera a la calle "I" 403,07 m2.
- Calle interior307,23 m2.
- Plazas mayores en los extremos.....529,13 m2.

. Plaza al Sur.....270,03 m2.

. Plaza al Norte259,10 m2.

Total....529,13 m2.

- Placitas (4 plazas en total a 67,33 m2 cada una)..... 269,32 m2.

. Jardines 4x30,28 cada uno.....121,12 m2.

. Aceras 4x37,05 cada uno148,20 m2.

Total..269,32 m2.

Superficie total zonas libres.....1.508,75 m2.

Total Superficie ocupada por la edificación y por zonas libres.....2.266,05 m2.

Superficies construidas de las capillas :

Proyecto de Ejecución de 56 capillas

- Superficie construida de los cinco Bloques de 6 capillas cada uno.....392,30 m2.

. Superficie construida de cada bloque de 6 capillas.....78,46 m2.

. 5 bloques de 6 capillas: $78,46 \times 5 = 392,30$ m2.

- Superficie construida de los cinco Módulos de 4 capillas cada uno..... 280,00 m2

. Superficie construida de cada módulo de 4 capillas....55,92 m2.

. 5 Módulos adosados de 4 capillas $55,92 \times 5 = 280,00$ m2.

- Superficie construida del los dos Módulos de 3 capillas cada uno85,00 m2.

. Superficie construida de cada Modulo 3 capillas 42,50 m2

. 2 Módulos adosados de 3 capillas $42,50 \times 2 = 85,00$ m2.

Total Superficie Construida Actuación completa.....757,30 m2.

Superficie construida de cada capilla:

Capilla 1	13,06	m2.
Capilla 2	13,12	m2.
Capilla 3	13,06	m2.
Capilla 4	13,06	m2.
Capilla 5	13,12	m2.
Capilla 6	13,06	m2.
Capilla 7	13,43	m2.
Capilla 8	13,06	m2.
Capilla 9	13,43	m2.
Capilla 10	13,43	m2.
Capilla 11	13,06	m2.
Capilla 12	13,06	m2.
Capilla 13	13,43	m2.
Capilla 14	10,06	m2.
Capilla 15	13,12	m2.
Capilla 16	13,06	m2.
Capilla 17	13,06	m2.
Capilla 18	13,12	m2.
Capilla 19	13,06	m2.
Capilla 20	13,43	m2.
Capilla 21	13,06	m2.
Capilla 22	13,06	m2.
Capilla 23	13,43	m2.
Capilla 24	10,06	m2.
Capilla 25	13,12	m2.
Capilla 26	13,06	m2.
Capilla 27	13,06	m2.
Capilla 28	13,12	m2.
Capilla 29	13,06	m2.
Capilla 30	13,43	m2.
Capilla 31	13,06	m2.
Capilla 32	13,06	m2.
Capilla 33	13,43	m2.
Capilla 34	13,43	m2.
Capilla 35	13,06	m2.
Capilla 36	13,06	m2.
Capilla 37	13,43	m2.
Capilla 38	10,06	m2.
Capilla 39	13,12	m2.
Capilla 40	13,06	m2.
Capilla 41	13,06	m2.

Capilla 42	13,12	m2.
Capilla 43	13,06	m2.
Capilla 44	13,43	m2.
Capilla 45	13,06	m2.
Capilla 46	13,06	m2.
Capilla 47	13,43	m2.
Capilla 48	10,06	m2.
Capilla 49	13,12	m2.
Capilla 50	13,06	m2.
Capilla 51	13,06	m2.
Capilla 52	13,12	m2.
Capilla 53	13,06	m2.
Capilla 54	13,43	m2.
Capilla 55	13,06	m2.
Capilla 56	13,43	m2.

**Total Superficie construida de las
 56 capillas.....757,30 m2.**

1.3.5 Aspectos funcionales, formales y técnicos

JUSTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS FUNCIONALES

Se entiende como tales aspectos, todos aquellos parámetros que nos han condicionado la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros vienen determinados por las condiciones del terreno, por los requerimientos del programa funcional, etc.

Las preexistencias de la parcela y su entorno condicionan la funcionalidad de la solución tales como:

- Se trata de una parcela alargada y adosada a la valle Sur del Cementerio con reducido desnivel longitudinal y algo más acusado el transversal lo que facilita una solución más uniforme y racional en cuanto a circulaciones y accesos.
- Las capillas colindantes ya existentes, tienen un esquema que es válido para esta actuación -con algunas variantes- disponiéndose las capillas adosadas a la valla Sur del Cementerio y por delante de ellas y separadas por la calle interior peatonal, se sitúan los cinco bloques de seis capillas cada uno intercaladas por dos placitas ajardinadas y rematándose en los extremos de la franja con plazas mayores que contienen todas las especies arbóreas de las placitas.
- Se han ampliado los espacios exteriores de las aceras para mejorar el acceso a capillas y la estancia de personas en los sepelios a costa de reducir el tamaño de los bloques y por ello en lugar de contener 8 capillas son de 6 cada uno en ésta actuación.

- El interior común de las capillas contiene el vestíbulo central con el pequeño altar al fondo y cinco niveles de enterramiento para nichos y columbarios en cada nivel junto al altar, corrigiéndose los defectos referidos en las capillas existentes.

JUSTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS FORMALES O DE DISEÑO

En el diseño del conjunto se ha tenido en cuenta:

En principio, la distribución de capillas de hormigón blanco al fondo, fundidas con la valla blanca al Sur del Cementerio y por delante de esta franja, después de la calle peatonal interior, los bloques de capillas de hormigón amarillo tonificado alternados con las plazas ajardinadas verdes abiertas a la calle "I" de tráfico rodado, pretendiendo con todo ello color, vida o esperanza en este sagrado lugar.

Se sigue con la secuencia de las capillas colindantes proyectadas por Elvira Adiego, con un esquema similar y un diseño exterior totalmente distinto por medio del hormigón visto en dos colores, con textura "brutalista" acusando la tabla de madera del encofrado en zonas y en otras textura lisa en los rehundidos de las cruces cristianas y almohadillados indicando los nichos interiores. La carpintería y vidrios de nuevo color azul grisáceo y otro amarillo, añadirán un punto de color a las fachadas junto con unas plazas ajardinadas intercaladas de pocos elementos, un árbol bíblico en cada plaza -olivo, palmera- y cuatro setos de esfera en esquinas del jardín, así como lavanda aromática de flores lilas y bolos de caliza blanca de base sobre tierra. El centro del frente a la entrada de las placitas con jardines que dan a la calle rodada, queda señalado con un chopo vertical que se proyecta hacia al cielo.

En las capillas destacan los volúmenes de los lucernarios inclinados hacia el interior con cristalera de suelo a techo en fachada principal y vidrio en la parte posterior hacia la cubierta, facilitando la transparencia y ventilación natural. Otro elemento relevante en los alzados son los acusados aleros que aportan una escala distinta a los edificios y un remate singular por su inclinación hacia el cielo abierto a la vez que siempre es un elemento que da sensación de cobijo, protección y sombra incluso aunque no llueva, además de ser un elemento formal relevante en el conjunto de la actuación.

JUSTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS TÉCNICOS

Técnicamente, se estima que en general, se han escogido soluciones con elementos de hormigón armado, a ejecutar in situ, que configuran los diferentes volúmenes de cada módulo, capilla y espacio de enterramiento, con una cubierta de análogo material.

De la misma manera, la cimentación se resuelve con una losa de hormigón, que permite un fácil ejecución tanto en el movimiento previo de tierras, como en su posterior hormigonado.

1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.4.1 Requisitos básicos

SEGURIDAD

1.-.SEGURIDAD ESTRUCTURAL

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-F de Fábrica, así como en las normas EHE de Hormigón Estructural; para asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente al Cumplimiento de la Seguridad Estructural en el proyecto de ejecución.

2.-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

No es aplicable a este proyecto.

3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

El diseño y configuración de la edificación, permite el uso normal del edificio no suponiendo riesgo de accidente para las personas. Los espacios y los elementos que se instalen en el edificio, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

HABITABILIDAD

No es de aplicación.

FUNCIONALIDAD

1. UTILIZACIÓN

Se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la Gobernación) y el decreto 106/1996, de 11 de junio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueban normas de Policía Sanitaria Mortuoria.

Respecto a las dimensiones mínimas de los nichos son las siguientes según el Reglamento referido:

- La fábrica de la construcción del nicho o bloque de nichos cargará sobre un zócalo de 0,35 metros a contar desde el pavimento. Se adapta el proyecto o en su caso en la ejecución de obra tendrá que ajustarse.
- Los nichos tendrán como mínimo las dimensiones de 0,75 metros de ancho 0,60 metros de alto y 2,50 metros de profundidad para los adultos. Cumpliéndose en proyecto, incluso en exceso en determinados nichos de las capillas.

2. ACCESIBILIDAD

El entorno del edificio cumple con: el decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación, con la Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza, con el CTE, DB SUA 9 sobre accesibilidad y con la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados. Las aceras tienen una pendiente máxima de 2,5% en dirección transversal y 1% longitudinal, paralela a la calle rodada.

LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.

En caso de que en el futuro algunas de sus dependencias se destinaran a uso distinto del proyectado requerirá de un nuevo estudio y posible proyecto que en cada caso determinaría si los condicionantes técnicos del presente proyecto permiten tal cambio.

2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1.- SUSTENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

En el Estudio Geotécnico adjunto como Anexo 5, redactado por ENSAYA se han realizado 2 Calicatas específicas en la cimentación de la valla Sur del Cementerio a 90 metros de distancia cada uno. Este cimiento es una zapata corrida centrada de 1,5 metros de anchura y apoyado a 0,5 metros de profundidad.

También se han hecho 2 sondeos, uno en la proyección del bloque de 6 capillas de la 1ª Fase de Actuación y de 6 metros de profundidad.

El terreno resulta ser de gravas, hasta 2 metros pueden ser rellenos con un grado de compactación muy alta.

El sondeo en el bloque referido, desde los 4,6 metros hasta los 6,0 metros, hay limos arcillosos con resistencia de 4 kg/cm².

La cimentación aconseja sea con zapatas sobre gravas a partir de 0,5 metros de profundidad, considerando una presión admisible mínima de 2 kg/cm².

2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL

SUSTENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS

La cimentación de los edificios: se sustentarán mediante zapatas corridas de hormigón armado, bajo los muros del mismo material según las especificaciones relativas a materiales y dimensiones detalladas en la correspondiente documentación gráfica.

ESTRUCTURA PORTANTE

La estructura portante vertical se resuelve mediante muros de hormigón armado. Los elementos de sustentación horizontal se conforman por losas de hormigón armado.

BASES DE CÁLCULO

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas. El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de Hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

CUBIERTA

La cubierta es plana con pendiente del 25% en los aleros y se resuelve a base de losas de hormigón armado bajo el hormigón de pendiente con aislamiento roof-mate de alta densidad capa de mortero y cuatro manos de pintura con resina (dos manos con fibra de vidrio y malla de plástico).

FACHADAS

El cerramiento de todo el perímetro será de hormigón armado, que a su vez conforma la estructura vertical en dos colores, el hormigón blanco de las capillas adosadas a la valla Sur del Cementerio y el hormigón amarillo tonificado y homogéneo en el bloque de seis capillas con texturas lisas en los rehundidos y de enfrado de tablas de madera en el resto de la superficie de las fachadas.

SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

El suelo en contacto con el terreno del nivel inferior de los nichos de las capillas se resuelve con solera de hormigón de 15 cm. con mallazo, sobren enchado de grava de 10 -15 cm. y sobre éste, mármol de la Puebla y Macael blanco sobre mortero de agarre. El zócalo de los nichos se maciza de hormigón hasta llegar al nivel deseado.

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería proyectada engloba el frontal de acceso a cada capilla y los laterales del lucernario. Se resuelve mediante aluminio de perfiles extrusionados de CORTIZO color gris o blanco según esté en hormigón blanco o amarillo con vidrio de 5+5 mm con lámina de color amarillo o azul-grisáceo en dos tonos cada uno, uno en la zona de puerta y el otro más suave en el fijo superior a ésta y según sea hormigón blanco o amarillo, colocando vidrio transparente laminar en los cuerpos superiores del conjunto vertical de la carpintería.

2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Los espacios destinados a albergar los ataúdes y urnas, se delimitan horizontalmente mediante losas de hormigón armado y verticalmente mediante fábrica de ladrillo recubierta en su cara vista enlucido de yeso o pintura e interiormente por medio de enlucido de yeso pintado y con media caña en los encuentros entre paramentos verticales y horizontales inferiores con resina sellante estanca.

A estos espacios no se les exige propiedades concretas respecto a su cumplimiento del DB SI, al entender que no existe riesgo para las personas por daños derivados de un incendio accidental, como tampoco son consideradas exigencias mínimas de su respuesta respecto a comportamiento acústico.

2.5.- SISTEMAS DE ACABADOS

Las superficies interiores se resuelven mediante yeso pintado en los paramentos verticales y superiores horizontales, y mármol blanco en el solado de la capilla y en la pared situada en el frente del altar.

Los acabados proyectados cumplen la función para el uso proyectado, no siendo exigibles condiciones de habitabilidad, ni de seguridad vinculadas a su reacción al fuego, entendiendo que se dan los mismos condicionantes señalados en apartados anteriores.

2.6.- SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

En el interior de las capillas, mencionar como instalación el sistema de evacuación de aguas pluviales y el de ventilación vertical, no forzada, del volumen de cada espacio de los nichos, y el volumen central de la capilla, con el fin de evitar, en este último caso, condensaciones interiores.

En la urbanización exterior se realiza una instalación de saneamiento para recoger las aguas pluviales de los edificios, conectando finalmente a los pozos existentes en el eje de la calle I. En la urbanización el agua pluvial de las aceras se dirige en superficie con pendiente máxima del 2,5% a los grandes sumideros situados en la rigola de la calle rodada "I". Se proyecta una red de riego por goteo y de abastecimiento a bocas de riego y fuentes de boca.

2.7.- EQUIPAMIENTO

Una papelera DAE modelo GRUS y tres bancos acrílicos en verde de la marca DAE modelo TAO en cada placita ajardinada, así como una pequeña fuente de la fundición AVERLY. En las dos plazas mayores, situadas una en cada extremo de la franja de actuación de las capillas proyectadas, se colocan en cada plaza otros cuatro bancos más dos papeleras y una fuente de dos conchas mayor que la anterior.

3.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO

3.1.- RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

CUMPLIMIENTO DEL CTE

RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB-SE: Su justificación se adjunta en el apartado correspondiente al Cumplimiento de la Seguridad Estructural del Proyecto.

DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.
DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.
DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto.
DB-SE-A: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en acero.
DB-SE-F: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en madera.
DB-SI: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-SUA: Parte de su articulado es de aplicación en el presente proyecto.
DB-HS: No es de aplicación en el presente proyecto.
DB-HE: No es de aplicación al presente proyecto.
DB-HR: No es de aplicación al presente proyecto.

OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- Decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la Gobernación). Su justificación se realizará en anexo correspondiente.
- Decreto 106/1996, de 11 de junio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueban normas de Policía Sanitaria Mortuoria.
- EHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en el Anexo correspondiente.
- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
Es de aplicación en el presente proyecto. Se incorpora un Estudio de Seguridad y Salud.
- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación.
- Ordenanza de Supresión de Barreras Arquitectónicas y Urbanísticas del Municipio de Zaragoza.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

3.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SE

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

DB-SE Bases de cálculo

DB-SE-AE Acciones en la edificación

DB-SE-C Cimientos

DB-SE-F Fábrica

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación

EHE Instrucción de hormigón estructural

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

En general se han considerado los siguientes:

- a) Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- b) Fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes: Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq Rd \text{ siendo}$$

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones.

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente.

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed,dst \leq Ed,stb \text{ siendo}$$

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones Estabilizadoras

SE 2. APTITUD AL SERVICIO.

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para el correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

En general se han considerado los siguientes:

- a) Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra.
- b) Las vibraciones que afecten a la funcionalidad de la obra.
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación.

En general se han considerado los siguientes:

- a) Pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) Pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) Pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) Fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$ siendo

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

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_d \leq R_d$ siendo

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones;
 R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio.

En general se han considerado los siguientes:

- a) Los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra.
- b) Las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden reducir su eficacia funcional;
- c) Los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$E_{ser} \leq C_{lim}$ siendo

E_{ser} el efecto de las acciones;
 C_{lim} el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

CIMENTACIONES DIRECTAS.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado.

Se han considerado los estados límite últimos siguientes:

a) hundimiento; b) deslizamiento; c) vuelco; d) estabilidad global; y e) capacidad estructural del cimiento; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que no resultan excesivos y que no podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños.

Se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) los movimientos del terreno son admisibles para el edificio a construir; y b) los movimientos inducidos en el entorno no afectan a los edificios colindantes; verificando las comprobaciones generales expuestas y las comprobaciones adicionales del DB-SE-C 4.2.2.3.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerado las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas (subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

3.3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA

El proyecto cumple según los siguientes apartados que le son de aplicación:

SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.

SUA 1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

El suelo de las capillas, al tratarse de accesos directos desde el exterior, pero al ser *zonas de uso restringido*, será considerado como zona interior seca con

superficies con pendiente menor que el 6% y por ello grado de resbaladidad clase 1.

SUA 1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO I.

El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos.

SUA 1.3. DESNIVELES.

En la urbanización exterior la pendiente horizontal es del 1% y la transversal del 2,5%. En el umbral de entrada de cada capilla una pequeña rampa de 40 cm. con 10 cm. de desnivel del 25%.

SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

No es necesario la instalación de protección frente a la acción del rayo, ya que la frecuencia esperada de impactos es menor que el riesgo admisible.

4.- PRESUPUESTO

Presupuesto Bloque 6 Capillas nº 1

Presupuesto Módulo 4 Capillas nº 2

Presupuesto Módulo 3 Capillas nº 3

Presupuesto de la Urbanización..... nº 4

Presupuesto total de las 56 Capillas
incluida la Urbanización nº 5

01	CAPILLAS MÓDULOS DE 6 UNIDADES.....		645.081,28 46,45
-01.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	10.553,14	
-01.02	-SANEAMIENTO.....	6.063,82	
-01.03	-CIMENTACIONES Y SOLERAS.....	28.958,95	
-01.04	-ESTRUCTURA.....	344.374,97	
-01.05	-CUBIERTA Y ALBAÑILERIA.....	117.973,93	
-01.06	-CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	73.905,75	
-01.07	-FALSOS TECHOS Y PINTURA.....	39.030,92	
-01.08	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.970,05	
-01.09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	10.841,20	
-01.10	-CONTROL DE CALIDAD.....	6.408,55	
02	CAPILLAS MÓDULOS DE 4 UNIDADES.....		434.250,98 31,27
-02.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7.320,82	
-02.02	-SANEAMIENTO.....	9.914,72	
-02.03	-CIMENTACIONES Y SOLERAS.....	23.603,31	
-02.04	-ESTRUCTURA.....	229.218,17	
-02.05	-CUBIERTA Y ALBAÑILERIA.....	71.109,68	
-02.06	-CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	49.300,12	
-02.07	-FALSOS TECHOS Y PINTURA.....	24.103,71	
-02.08	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5.229,60	
-02.09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	8.042,30	
-02.10	-CONTROL DE CALIDAD.....	6.408,55	
03	CAPILLAS MÓDULOS DE 3 UNIDADES.....		134.755,76 9,70
-03.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	2.504,68	
-03.02	-SANEAMIENTO.....	2.866,96	
-03.03	-CIMENTACIONES Y SOLERAS.....	7.879,98	
-03.04	-ESTRUCTURA.....	70.366,97	
-03.05	-CUBIERTA Y ALBAÑILERIA.....	22.161,27	
-03.06	-CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA.....	14.790,04	
-03.07	-FALSOS TECHOS Y PINTURA.....	7.496,58	
-03.08	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.630,00	
-03.09	-SEGURIDAD Y SALUD.....	2.495,86	
-03.10	-CONTROL DE CALIDAD.....	2.563,42	
04	URBANIZACIÓN.....		174.780,62 12,58
-04.01	-MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACTUACIONES PREVIAS.....	52.989,87	
-04.02	-RED SANEAMIENTO.....	12.886,07	
-04.03	-PAVIMENTOS.....	57.330,66	
-04.04	-RIEGO Y FONTANERÍA.....	15.860,86	
-04.05	-JARDINERÍA.....	11.930,91	
-04.06	-MOBILIARIO URBANO.....	14.893,46	
-04.07	-GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6.687,85	
-04.08	-SEGURIDAD Y SALUD.....	1.511,30	
-04.09	-CONTROL DE CALIDAD.....	689,64	

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1.388.868,64

13,00 % Gastos generales 180.552,92

6,00 % Beneficio industrial 83.332,12

Suma..... 263.885,04

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 1.652.753,68

21% IVA..... 347.078,27

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1.999.831,95

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Zaragoza, a SEPTIEMBRE 2012.

El arquitecto redactor
D.Luis Moreno Tortajada

5.- ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo 1:

- Justificación Decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la Gobernación).

Anejo 2:

- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Anejo 3:

- Justificación EHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Anejo 4:

- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

Anejo 5:

- ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD.

Anejo 6:

- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
(Encuadernado aparte)

Anejo 1

Justificación Decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el
Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la
Gobernación)

En el "PROYECTO DE EJECUCION DE 56 CAPILLAS DE ENTERRAMIENTOS MÚLTIPLES EN CEMENTERIO DE TORRERO" :

Se ha tenido en cuenta lo dispuesto en el decreto 2263/1974 de 20 de julio que aprueba el Reglamento de Policía Sanitaria Mortuoria (Ministerio de la Gobernación) y el decreto 106/1996, de 11 de junio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueban normas de Policía Sanitaria Mortuoria.

Respecto a las dimensiones mínimas de los nichos son las siguientes según el Reglamento referido:

- La fábrica de la construcción del nicho o bloque de nichos cargará sobre un zócalo de 0,35 metros a contar desde el pavimento. Se adapta el proyecto o en su caso en la ejecución de obra tendrá que ajustarse.
- El nicho tendrá 0,75 metros de ancho 0,60 metros de alto y 2,50 metros de profundidad para los adultos. Cumpliéndose en proyecto, incluso en exceso en algunas de ellas.

Anejo 2

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO

**NUEVAS CAPILLAS EN EL
CEMENTERIO DE TORRERO.
ZARAGOZA.**

AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

Cuarte de Huerva (Zaragoza), Julio de 2012

ÍNDICE

- 1.- ANTECEDENTES**
- 2.- TRABAJOS REALIZADOS**
- 3.- NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD**
- 4.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**
- 5.- SISMICIDAD**
- 6.- TIPO DE CIMENTACIÓN, PRESIONES ADMISIBLES Y RECOMENDACIONES**

APÉNDICES

- I.- CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS**
- II.- PERFILES LITOLÓGICOS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS**
- III.- PERFILES LITOLÓGICOS DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS**
- IV.- GRÁFICO DE PENETRACIÓN DINÁMICA**
- V.- BOLETINES DE ENSAYO**

1.- ANTECEDENTES

El peticionario nos encarga el estudio geotécnico de un solar situado dentro del Cementerio de Zaragoza, adyacente al muro de cerramiento, donde se prevén construir nuevas capillas.

Concretamente la parcela se sitúa al Sur del Cementerio, entre la calle 1 y el muro de cerramiento, frente a la parcela 121.

Técnicos municipales nos indican que previsiblemente hay un cierto espesor de relleno compactado por tongadas que cifran en aproximadamente 1,5-2,0 m.

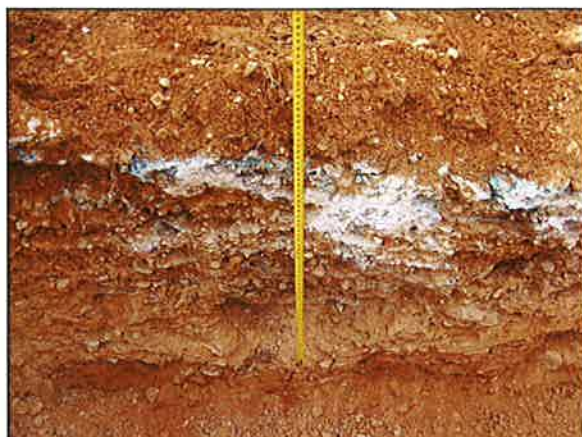
2.- TRABAJOS REALIZADOS

Cumpliendo las especificaciones del Código Técnico de la Edificación se ha previsto efectuar un reconocimiento basado en tres puntos de investigación, dos sondeos mecánicos y un ensayo de penetración dinámica, complementados con dos calicatas para reconocer las características, dimensiones y profundidad de apoyo de la cimentación del muro de cerramiento.

2.1.- Calicatas

El día 21 de Junio de 2012 se hicieron dos calicatas en los puntos indicados en el croquis adjunto para descubrir la cimentación del muro perimetral.

En ambas calicatas se constata que la cimentación está compuesta por una zapata corrida que sobresale 60 cm del muro de cerramiento hacia el interior y cuyo canto es de 50 cm, apoyando sobre unas gravas con escasa matriz limoarcillosa, previsiblemente de relleno compactado por tongadas.



Calicata C-1



Calicata C-2

Por el exterior del cementerio se descubrió la cara superior de la zapata y se comprobó que sobresale 60-65 cm del muro.



Por tanto, como el muro tiene unos 30 cm de ancho en la base, resulta que el muro de cerramiento tiene una zapata corrida de 1,5 m de ancho, centrada, y apoyada a 50 cm de profundidad sobre gravas compactas o bien compactadas, según veremos más adelante.

2.2.- Sondeos

Entre los días 27 y 28 de Junio de 2012 se han hecho dos sondeos mecánicos de 6 m de profundidad, a rotación, en seco y con obtención continua de testigo, mediante batería

provista de corona de widia de 113 m de diámetro, sin necesidad de revestir ya que las paredes del sondeo se mantienen estables.

Los sondeos se han hecho en los puntos indicados en el croquis que se adjunta en el apéndice I y comienzan aproximadamente a la cota de la calle situada inmediatamente al Norte (Calle 1).

Para obtener un orden de magnitud acerca de la capacidad portante de los materiales atravesados, se realizaron ensayos estándar de penetración (S.P.T) a distintas profundidades. El sondeo S-1 se hizo en el extremo de la parcela, ya que parte de ella está ocupada por acopios de tierras.

El ensayo S.P.T. consiste en contar el número de golpes necesario para hincar 30 cm (15+15) un tomamuestras de 2" x 1 3/8" de diámetro con tubo bipartido o ciego, normalizado, mediante golpeo de una maza de 63,5 Kg de peso 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). Se considera que se obtiene rechazo y se suspende el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se introducen los 30 cm en su totalidad o cuando tras dar 50 golpes el tomamuestras no se ha introducido 5 cm.

Los ensayos se realizaron con un penetrómetro automático que cumple las siguientes Normas: N.I. de la SIMSFE, S.P.T. y D.P.S.H. y que está provisto de cuenta golpes electrónico digital. Los resultados obtenidos han sido:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>	<i>N</i>
S-1	0,6-1,2	22-28-22-20	50
	1,5-2,1	11-16-21-21	37
	2,4-3,0	10-10-22-25	32
	3,4-4,0	10-14-23-21	37
	5,0-5,6	13-25-16-12	41

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>	<i>N</i>
S-2	0,6-1,2	7-18-12-33	30
	1,5-2,1	17-21-11-9	32
	2,4-3,0	15-13-10-9	23
	3,4-4,0	14-15-24-34	39
	5,23-5,83	17-28-63-54	91

En el sondeo S-2, al observar un nivel de limos arcillosos se tomó una muestra inalterada. La toma se realizó a percusión mediante un tomamuestras GMPV de pared gruesa en cuyo interior se aloja un tubo de PVC donde se introduce la muestra. Inmediatamente después de su extracción se parafinan los extremos para evitar pérdidas de humedad. La hincas del tomamuestras se realiza mediante una maza de 63,5 kg que cae desde una altura de 75 cm. Los golpes se cuentan en 4 tramos de 15 cm cada uno.

El resultado del golpeo obtenido se refleja en el siguiente cuadro:

<i>Sondeo n°</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Golpeo</i>
S-1	4,80 a 5,23	16-38-Rechazo

Con muestras obtenidas en los sondeos se han efectuado ensayos de laboratorio, según normas UNE, NLT o procedimientos de buena práctica. Los boletines de los ensayos se adjuntan en los apéndices.

2.3.- Ensayo de penetración dinámica

El día 27 de Junio de 2012 se hizo un ensayo de penetración dinámica continua según la norma D.P.S.H. con una máquina ROLATEC que cumple con la norma I.S.S.M.F.E. Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, Comité Técnico de Pruebas de Penetración en Suelos:

D.P.S.H.- Dynamic Probing Super Heavy

S.P.T.- Standard Penetration Test

Se ha realizado conforme a la norma D.P.S.H., con las características siguientes:

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	≥ 1 y ≤ 2
Masa máxima del yunque	30,0 Kg.
Longitud de la varilla	1,0-2,0 m
Diámetro exterior de la varilla.....	32,0 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 ²
Ángulo de la punta	90°
Conteo de golpes cada N	20,0 cm.

En los apéndices se indica la posición y el gráfico con los golpes obtenidos cada 20 cm. La cota de comienzo del ensayo ha sido similar a la de los sondeos y calicatas.

La profundidad alcanzada hasta rechazo ha sido de 6,98 m.

3.- NIVEL FREÁTICO Y PERMEABILIDAD

Hasta la profundidad máxima alcanzada en los sondeos no se ha detectado la presencia del nivel freático, quedando éste a gran profundidad según datos de sondeos del entorno.

Los materiales cuaternarios presentes en la zona pueden considerarse permeables por porosidad intergranular, dependiendo de varios factores entre ellos el contenido de finos

arcillosos y el grado de cementación de los materiales. Se estima un coeficiente de permeabilidad (k) entre 10^{-4} y 10^{-7} m/s.

Los valores de permeabilidad son orientativos, siguiendo los criterios indicados en la tabla D.28 del Documento Básico SE-C del CTE y en función de los ensayos granulométricos realizados.

4.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

En todos los trabajos de reconocimiento realizados encontramos gravas poligénicas y heterométricas con cantos, en general subredondeados, pertenecientes al sistema de glacis-terrazza del río Ebro.

Según los datos facilitados por técnicos municipales hasta 1,5-2,0 m de profundidad, esas gravas podrían pertenecer a rellenos compactados por tongadas, aunque en los sondeos no hay elementos de juicio para distinguirlas de las gravas naturales situadas por debajo. Tampoco son distinguibles en cuanto a compacidad ya que, en todo caso, serían algo más compactas que las naturales.

En este sentido se ha hecho un número de ensayos S.P.T. mayor que el habitual para tener más controlada dicha compacidad. Según los datos obtenidos, las gravas, sean de relleno o sean naturales, son de compacidad alta o muy alta, salvo en un caso en que dicha compacidad podría clasificarse como media ($N_{SPT} = 23$).

En los ensayos de identificación realizados el contenido en finos varía entre el 21,8 y 45,0%, con límite líquido entre 21,8 y 25,1 e índice de plasticidad entre 7,8 y 11, clasificándose según Casagrande como GC y SC.

El contenido en sulfatos ha sido inferior a 100 mg/kg suelo.

A todos los efectos, tanto para las gravas más someras como para las obtenidas a partir de 2,0 m de profundidad, pueden considerarse los siguientes parámetros:

$$\gamma_{ap} = 2 \text{ t/m}^3$$

$$C' = 1 \text{ t/m}^2$$

$$\varphi' = 34^\circ$$

$$E \geq 300 \text{ Kg/cm}^2$$

En uno de los sondeos, a partir de 4,6 m y hasta el final (6,0 m), se han observado limos arcillosos de color marrón claro. El contenido de finos ha sido del 89,9%, con límite líquido de 21,1 e índice de plasticidad de 5,3, clasificándose según Casagrande como CL-ML.

En el ensayo específico de resistencia a compresión simple la rotura de la probeta ha sido defectuosa. De todas formas, su consistencia sería dura, con N_{SPT} mayor de 50, pudiéndose considerarr una resistencia a compresión simple superior a $4,0 \text{ kg/cm}^2$.

En el ensayo de colapso se ha obtenido un valor del índice de colapso del 0,05% para una carga de $2,0 \text{ kg/cm}^2$, con densidad seca de $1,85 \text{ g/cm}^3$, siendo por tanto no colapsable.

Como módulo de deformación se puede adoptar un valor similar al indicado para las gravas.

5.- 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 $0,04 \text{ g}$.

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.

6.- TIPO DE CIMENTACIÓN. PRESIONES ADMISIBLES Y RECOMENDACIONES

La opción más aconsejable para cimentar las capillas es la de zapatas, que pueden ser aisladas o corridas, apoyadas sobre las gravas a partir de 0,5 m de profundidad.

La presión admisible del terreno tanto por asiento como por hundimiento es de al menos 2,0 kg/cm², previendo asientos menores de 1,5 cm y admisibles.

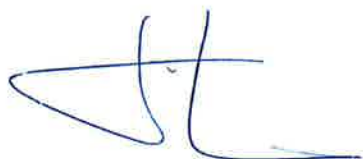
La excavación puede efectuarse mediante retroexcavadora y en general se mantendrán temporalmente estables taludes subverticales.

No será preciso el empleo de cementos sulforresistentes para la fabricación del hormigón de cimientos.

Por último, cabe recordar que la zapata del muro perimetral es corrida, centrada, apoyada sobre gravas a 0,5 m de profundidad y con una anchura de 1,5 m.

Se adjuntan los siguientes apéndices que completan el presente informe

- Apéndice I.- Croquis de situación de trabajos
- Apéndice II.- Perfiles litológicos de los sondeos y fotografías
- Apéndice III.- Perfiles litológicos de las calicatas y fotografías
- Apéndice IV.- Gráfico de penetración dinámica
- Apéndice V.- Boletines de ensayo



Fdo. Jesús Rodríguez Vela
Geólogo



Fdo. Octavio Plumed Parrilla
Ingeniero de Caminos

VºBº del Director



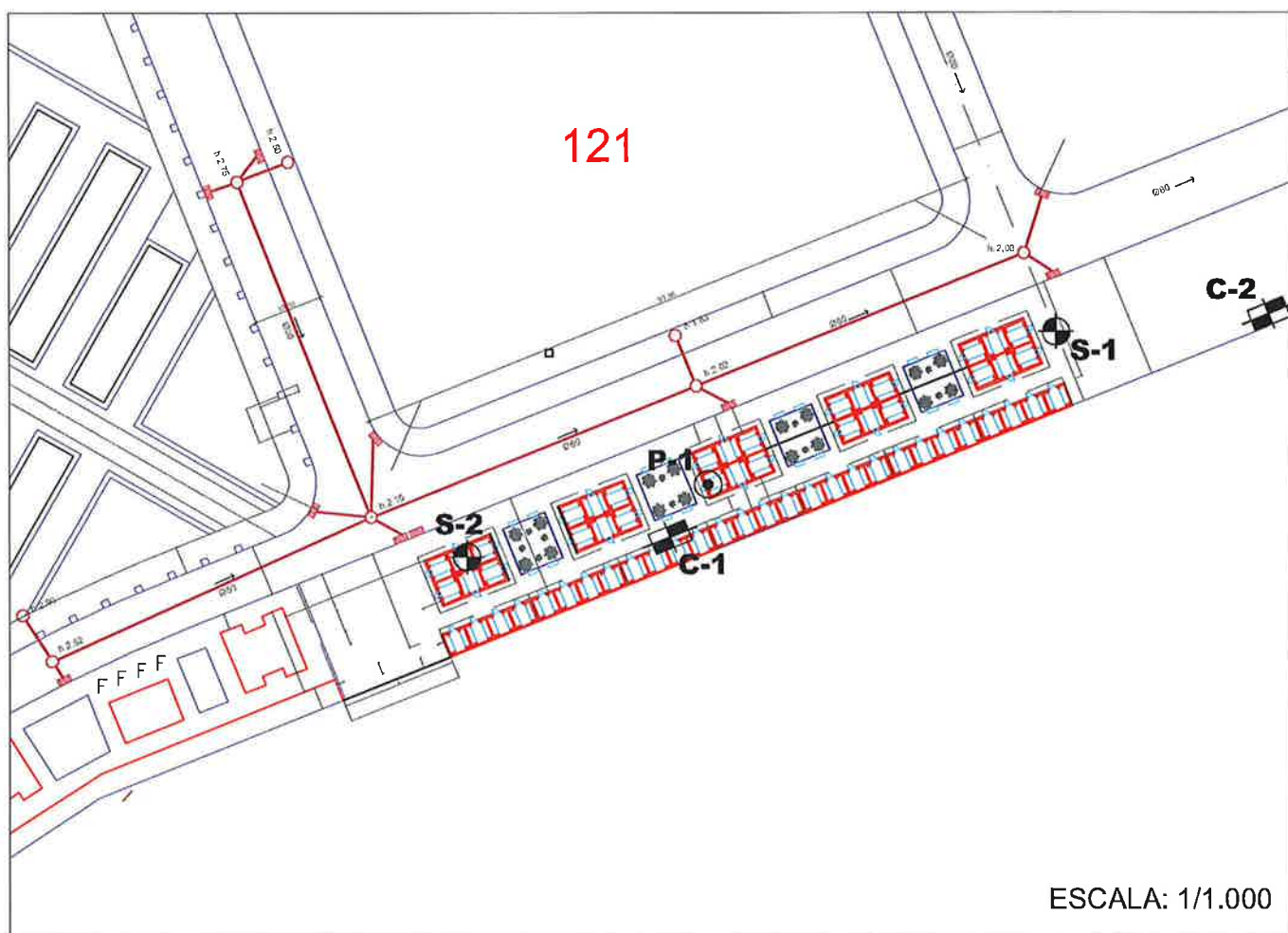
Fdo. Javier Prats Rivera
Ingeniero de Caminos

APÉNDICES

APÉNDICE I
CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS

LEYENDA


- | | |
|------|----------------------------|
| C-Nº | Calicata de investigación. |
| P-Nº | Penetración dinámica. |
| S-Nº | Sondeo mecánico. |

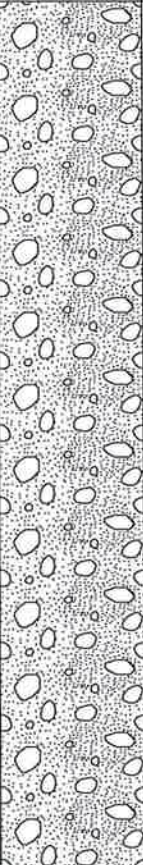


CROQUIS DE SITUACIÓN DE TRABAJOS


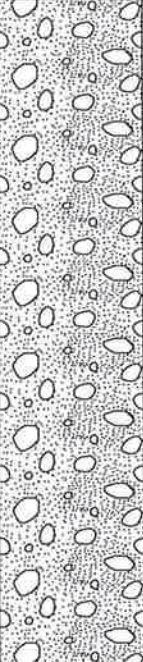
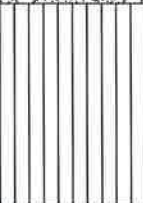
APÉNDICE II

PERFILES LITOLÓGICOS DE LOS SONDEOS Y FOTOGRAFÍAS

	Nº Obra: 12AG0543	COORDENADAS X = Y = Z = Tipo de máquina: TP-50 Sondista: Ignacio Anento Supervisor/a: J. Rodríguez	SONDEO S-1
	Obra: NUEVAS CAPILLAS		
	EN CEMENTERIO DE TORRERO		
	Localidad: ZARAGOZA		
	Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA		
Fecha Inicio: 27-06-12	Fecha Final: 28-06-12		

Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Vane Test	Nivel freático
WS	B-113		<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div> <div>7</div> <div>8</div>	-6.00		Gravas heterométricas y poligénicas con cantos en general subredondeados y algunos aplanados. Presentan matriz limoarcillosa abundante a tramos. Posiblemente se trate de rellenos en los primeros 1,50-2,0 m.	<div>10 20 30 40</div> <div>0.60 22 28</div> <div>1.20</div> <div>1.50 17 21</div> <div>2.10</div> <div>2.40 18 22</div> <div>3.00</div> <div>3.40 19 23</div> <div>4.00</div> <div>5.00 17 25</div> <div>5.60</div>				

TIPO PERFORACIÓN
 WS...Corona de widia sin agua.
 WH...Corona de widia con agua.
 D....Diamante.

		N° Obra: 12AG0543 Obra: NUEVAS CAPILLAS EN CEMENTERIO DE TORRERO Localidad: ZARAGOZA Peticionario: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Fecha Inicio: 27-06-12 Fecha Final: 27-06-12		COORDENADAS X = Y = Z = Tipo de máquina: TP-50 Sondista: Ignacio Anento Supervisor/a: J. Rodríguez		SONDEO S-2					
Tipo Perforación	Ø Perforación	Revestimiento	Escala 1:50	Cota	Estratigrafía	Descripción	S.P.T.	Muestra	Soil Test Kg/cm2	Vane Test	Nivel freático
WS	B-113		1			Gravas heterométricas y poligénicas con cantos en general subredondeados y algunos aplanados. Presentan matriz limoarcillosa abundante a tramos. Posiblemente se trate de rellenos en los primeros 1,50-2,0 m.	0.60				
			2				1.20				
			3				1.50				
			4				2.10				
			5	-4.60		imos arcillosos de color marrón claro con escasa humedad y de consistencia dura.	2.40				
			6	-6.00			3.00				
			7				3.40				
			8				4.00				
						4.80	MI				
						5.23					
						5.83					

Golpeo Muestra Inalterada: 16-38-Rech	TIPO PERFORACIÓN WS...Corona de widia sin agua. WH...Corona de widia con agua. D....Diamante.
---------------------------------------	--



Sondeo S-1. De 0,00 a 6,00 m



Sondeo S-2. De 0,00 a 6,00 m.

APÉNDICE III

PERFILES LITOLÓGICOS DE LAS CALICATAS Y FOTOGRAFÍAS

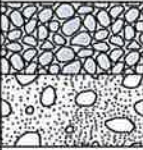
	Nº Obra:	12AG0543	COORDENADAS	CATA C-1	
	Obra:	NUEVAS CAPILLAS			X =
	EN CEMENTERIO DE TORRERO	Y =			
	Localidad:	ZARAGOZA	Z =		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	Tipo de máquina:	Retroexcavadora mixta	
Fecha Inicio:	21-06-2012	Fecha Final:	21-06-2012	Supervisor/a:	Jesús Rodríguez Vela

Profundidad	Cota	Escala 1:50	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.50	-0.50			ZAPATA MURO.				
1.00	-1.00	1		Gravas heterométricas y poligénicas con cantos redondeados y aplastados compactadas con escasa matriz de finos.				
		2						
		3						

- Estabilidad de las paredes: Las paredes se mantienen verticales
- No se detecta agua



	Nº Obra:	12AG0543	COORDENADAS	CATA C-2	
	Obra:	NUEVAS CAPILLAS			X =
	EN CEMENTERIO DE TORRERO	Y =			
	Localidad:	ZARAGOZA	Z =		
	Peticionario:	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	Tipo de máquina:	Retroexcavadora mixta	
Fecha Inicio:	21-06-2012	Fecha Final:	21-06-2012	Supervisor/a:	Jesús Rodríguez Vela

Profundidad	Cota	Escala 1:50	Estratigrafía	Descripción	Muestra	Vane Test	Soil Test Kg/cm2	Nivel freático
0.50	-0.50			ZAPATA MURO.				
1.00	-1.00	1		Gravas heterométricas y poligénicas con cantos redondeados y aplastados compactadas con escasa matriz de finos.				
		2						
		3						

- Estabilidad de las paredes: Las paredes se mantienen verticales
- No se detecta agua

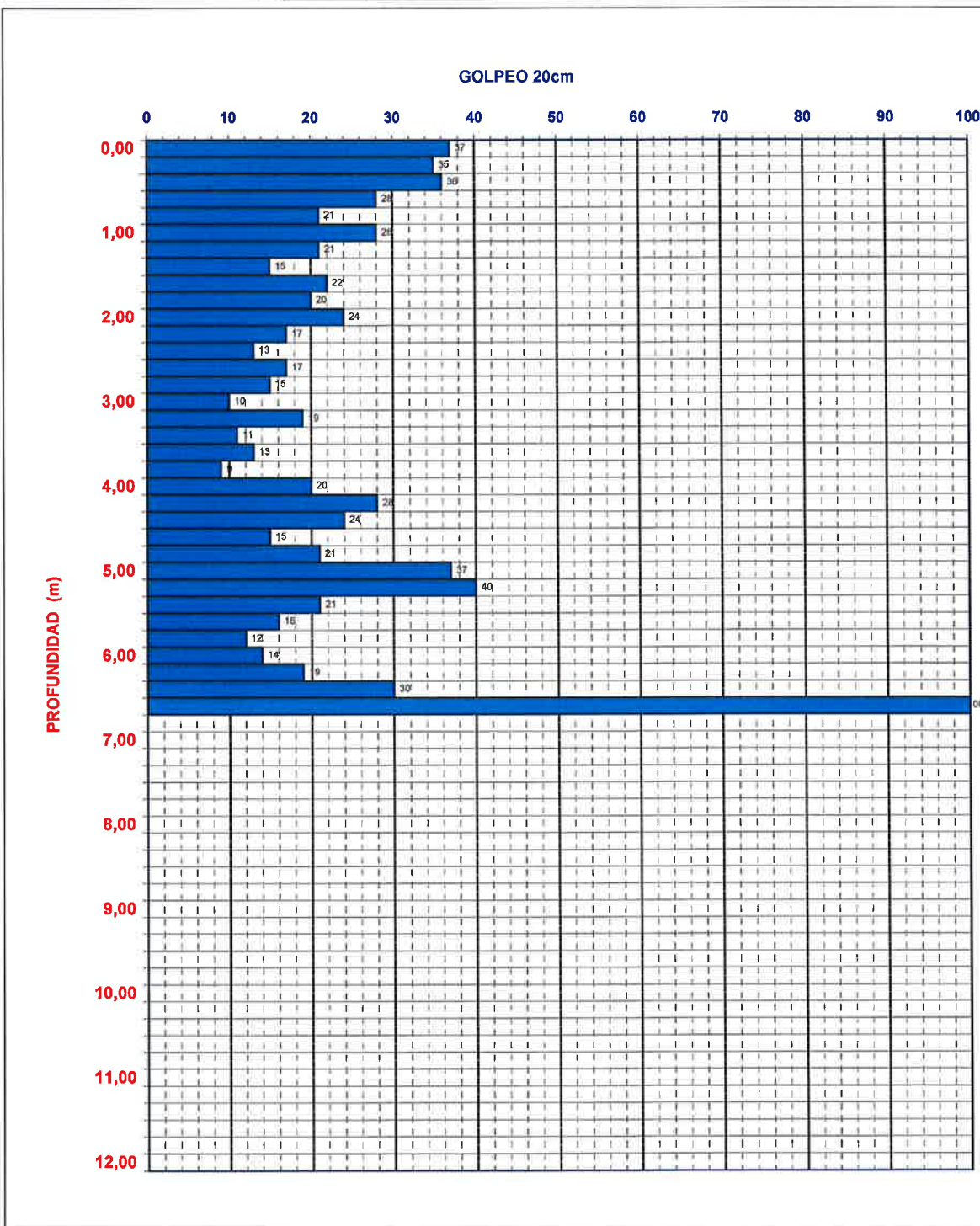


APÉNDICE IV

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DINÁMICA



PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH				
NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA				PENETRACIÓN
Peticionario	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA			P - 1
Fecha	27-jun-12	Situación	-	
Coordenadas				nº Obra
X:	-	Y:	-	Z: - 12AG0543



OBSERVACIONES: Se obtiene rechazo a 6,98 m.

APÉNDICE V
BOLETINES DE ENSAYOS

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

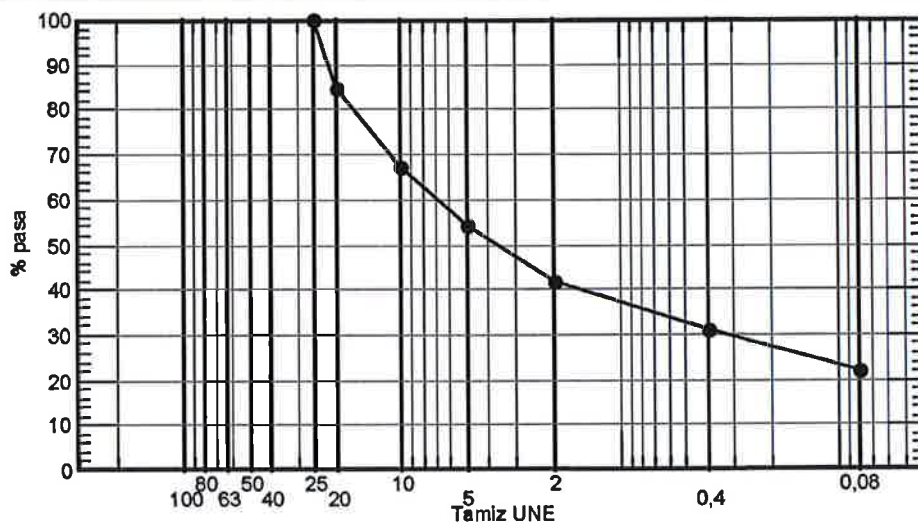
Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG08093

MUESTRA: S-1. De 0,60 a 1,20 m. SPT

FECHA DE TOMA:

ENSAYO DE SUELOS

Análisis granulométrico (UNE 103101)



Tamiz UNE	Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	100
20	85
10	67
5	54
2	42
0,400	31
0,080	21,8

Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite líquido:.....21,8
- Límite plástico:.....14,0
- Índice de plasticidad:.....7,8

Humedad (UNE 103300)

- w (%):.....1,8

Ensayos químicos

- Sulfatos (UNE 83963) (SO₄ mg/Kg suelo):...< 100,00

Clasificación

- U.S.C.S.:.....GC

- Observaciones:

El Jefe del Área

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso
Ldo. Geología

Zaragoza, a 09 de julio de 2012
VºBº Directora del Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabllega Matute
Lcda. CC. Químicas

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

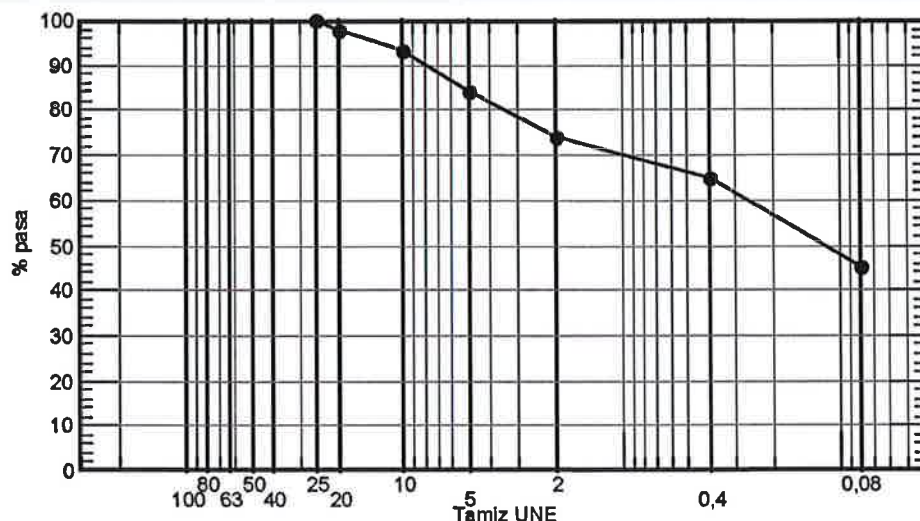
Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG08097

MUESTRA: S-2. De 0,60 a 1,20 m. SPT

FECHA DE TOMA:

ENSAYO DE SUELOS

Análisis granulométrico (UNE 103101)



Tamiz UNE	Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	100
20	98
10	93
5	84
2	74
0,400	65
0,080	45,0

Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite líquido:.....25,1
- Límite plástico:.....14,1
- Índice de plasticidad:.....11,0

Humedad (UNE 103300)

- w (%):.....5,0

Ensayos químicos

- Sulfatos (UNE 83963) (SO_4 mg/Kg suelo):...< 100,00

Clasificación

- U.S.C.S.:.....SC

- Observaciones:

El Jefe del Área

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso
Ldo. Geología

Zaragoza, a 09 de julio de 2012
VºBº Directora del Laboratorio
Fdo. Mª Cinta Tabllega Matute
Lda. CC. Químicas

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

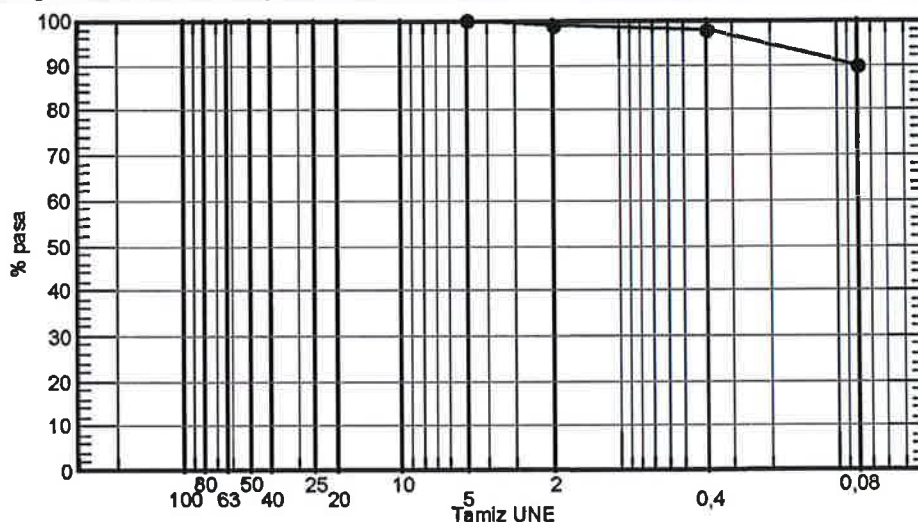
Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG08101

MUESTRA: S-2. De 4,80 a 5,23 m. M. Inalterada

FECHA DE TOMA:

ENSAYO DE SUELOS

Análisis granulométrico (UNE 103101)



Tamiz UNE	Pasa
100	
80	
63	
50	
40	
25	
20	
10	
5	100
2	99
0,400	98
0,080	89,9

Límites de Atterberg (UNE 103103, 103104)

- Límite líquido: 21,1
- Límite plástico: 15,8
- Índice de plasticidad: 5,3

Ensayo de colapso (NLT 254)

- Índice de colapso: 0,05

Clasificación

- U.S.C.S.: CL-ML

- Observaciones:

El Jefe del Área

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso
Ldo. Geología

Zaragoza, a 09 de julio de 2012
VºBº Directora del Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabllega Matute
Lcda. CC. Químicas

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG08101

MUESTRA: S-2. De 4,80 a 5,23 m. M. Inalterada

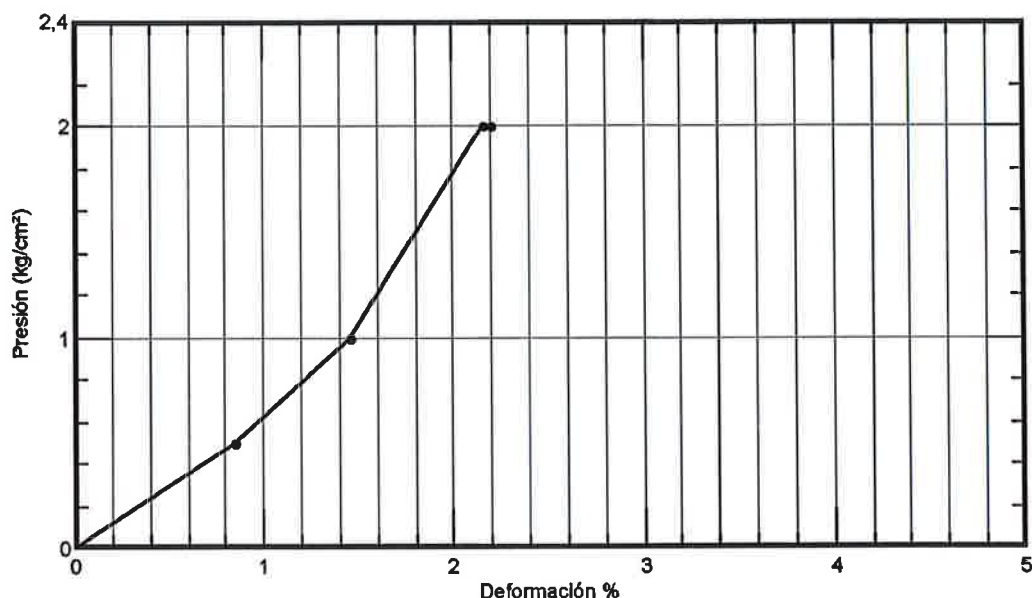
FECHA DE TOMA:

ENSAYO DE COLAPSO

Datos Generales

- Norma de ensayo:..... NLT 254
- Humedad inicial (%):..... 14,7
- Humedad final (%):..... 15,4
- Densidad seca (g/cm³):..... 1,85
- Desc a 0,50 kg/cm² (%):..... 0,85
- Desc a 1,00 kg/cm² (%):..... 1,45
- Desc a 2,00 kg/cm² (%):..... 2,15
- Desc a 2,00 kg/cm² (%) Tras inmersión:..... 2,20

Gráfico: Presión - Deformación



Resultado

- Índice de colapso (%):..... 0,05

- Observaciones:

El Jefe del Área

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso
Ldo. Geología

Zaragoza, a 09 de julio de 2012
VºBº Directora del Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabliega Matute
Lcda. CC. Químicas

PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG07892

MUESTRA: S-2. De 4,80 a 5,23 m

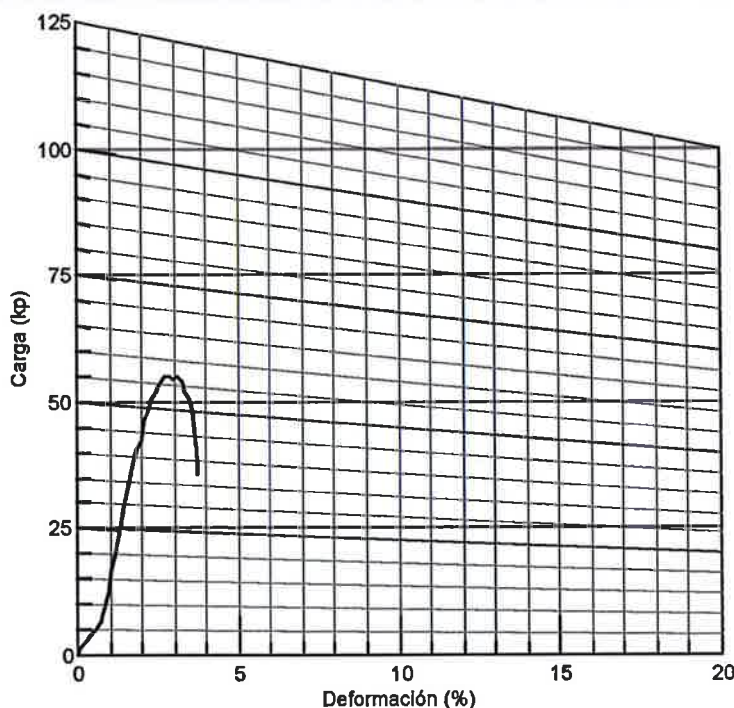
FECHA DE TOMA:

ENSAYO DE COMPRESIÓN SIMPLE

Datos Generales

- Norma de ensayo:.....UNE 103400
- Diámetro de la muestra (cm):.....6,9
- Altura de la muestra (cm):.....15,8
- Peso de la muestra (g):.....1.133
- Humedad (%):.....8,5
- Densidad seca (g/cm³):.....1,77
- Res. a comp. simple (kg/cm²):.....1,5
- Deformación (%):.....2,7

Gráfica carga - deformación



- Observaciones: Rotura defectuosa. Se observan fisuras causadas por la hincia del tomamuestras.

El Jefe del Área

Fdo. José Joaquín Lerín Ascaso
Ldo. Geología

Zaragoza, a 09 de julio de 2012
VºBº Directora del Laboratorio

Fdo. Mª Cinta Tabllega Matute
Lda. CC. Químicas

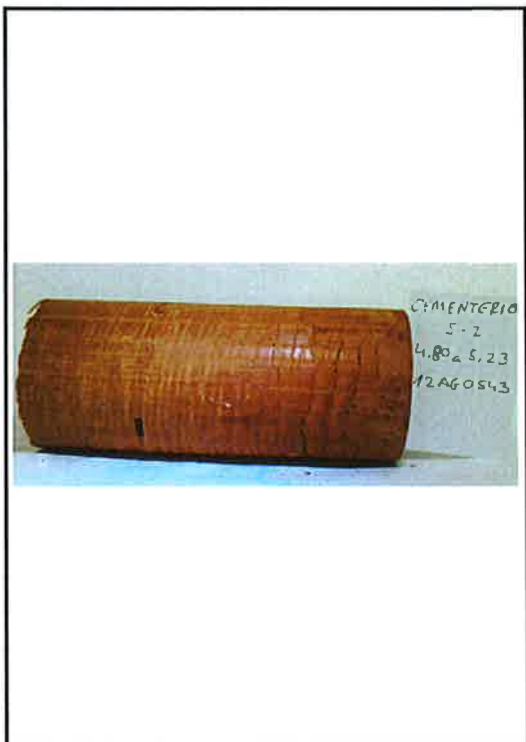
PETICIONARIO: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
OBRA: NUEVAS CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO. ZARAGOZA

Nº OBRA: 12AG0543
Nº REF.: 12AG07892

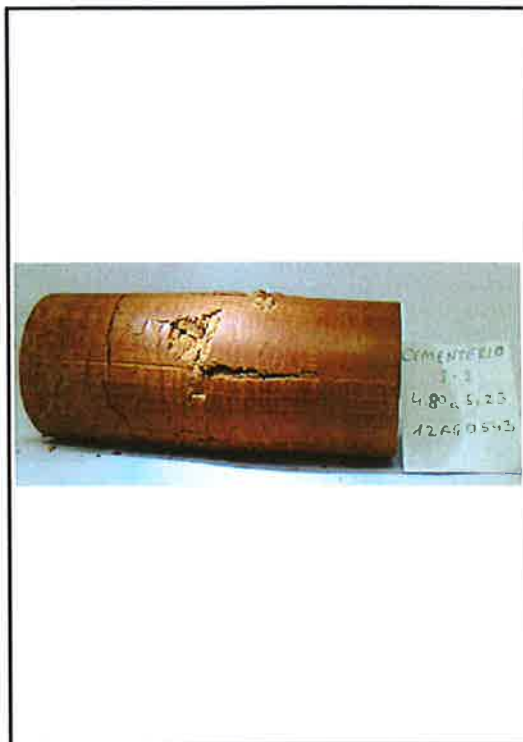
MUESTRA: S-2. De 4,80 a 5,23 m

FECHA DE TOMA:

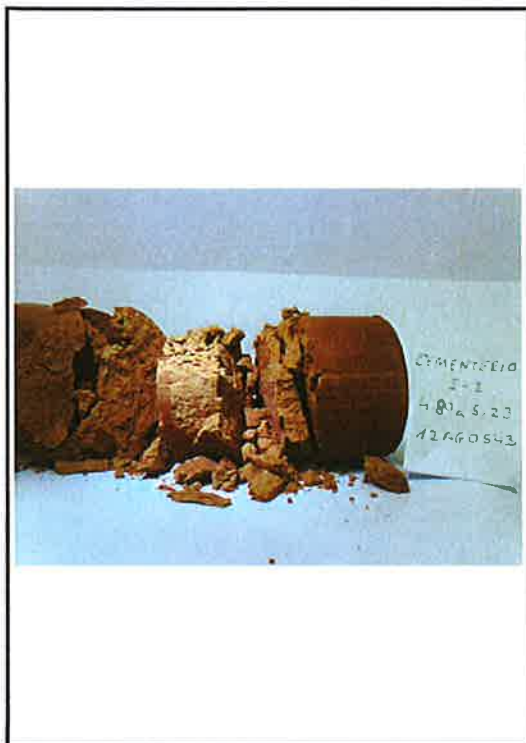
ANEXO GRÁFICO



Probeta antes del ensayo.



Probeta tras ensayo de compresión simple.



Detalle de las zonas de rotura.

Anejo 3

Justificación EHE. INTRODUCCIÓN DEL HORMIGÓN
ESTRUCTURAL

PROYECTO DE EJECUCION DE 56 CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO DE ZARAGOZA

MEMORIA DE LA ESTRUCTURA

1.- DESCRIPCION DEL PROYECTO Y SU ESTRUCTURA

El objeto del presente proyecto es la construcción de 56 capillas para enterramientos. Las capillas se distribuyen en 5 bloques aislados de 6 capillas y el resto en un bloque en hilera.

La estructura proyectada está compuesta de una retícula de muros ortogonales de HA con cubierta de losa maciza de HA. Para los nichos interiores también losa maciza de HA. La cimentación se resuelve con zapatas corridas de HA, de acuerdo a las recomendaciones del Estudio Geotécnico.

La estructura así proyectada se ajusta a las características del proyecto, así como al tipo de construcción.

2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para el cálculo de la presente estructura, se ha tenido en cuenta :

CTE	Código Técnico de la Edificación en sus Documentos Básicos SE
EHE	Instrucción de Hormigón Estructural
NCSE-02	Norma de Construcción Sismoresistente

También se han tenido en cuenta las recomendaciones generales para la utilización de los cementos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos.

3.- SISMICIDAD

El edificio, de acuerdo a la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02), está clasificado como de Normal importancia y proyectado con pórticos bien arriostrados, hallándose ubicado en zona con aceleración sísmica básica $a_b < 0,04 g$, por lo que no se tiene en cuenta en el cálculo.

4.- METODO DE CALCULO

Para la obtención de solicitaciones, se han considerado los principios de la Mecánica clásica y las teorías de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad.

El método de cálculo aplicado para la estructura de hormigón es el de los Estados Límites: para la rotura, adherencia y anclaje estados límite últimos y para las deformaciones los estados límites de utilización.

Una vez definidos los estados de carga permanentes (G), y variables (Q), y establecidos los coeficientes de mayoración $\gamma_G=1,50$ para las cargas permanentes y $\gamma_Q=1,60$ para las cargas variables, se realizan las diferentes combinaciones de acuerdo a las hipótesis definidas en el CTE con dos acciones variables.

La obtención de esfuerzos, se realiza de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones y el comportamiento lineal y geométrico de los materiales y estructura.

Para la obtención de las sollicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de ordenador con programa informático Porto Plus de Fhecor, con redistribución limitada y retoque manual en el armado para su perfecta adecuación a las particularidades de la obra.

El programa Porto Plus realiza el cálculo por el método de la matriz de rigidez, realizando un cálculo elástico, lineal y de primer orden. Los pórticos se suponen planos, formados por elementos lineales, idealizados por su eje, y sometidos a cargas contenidas en el plano de la estructura y momentos cuyo vector sea perpendicular al plano de la estructura. Los nudos se suponen rígidos. Se desprecia la deformación por esfuerzo cortante. Dimensionado por el método de la parábola rectángulo.

5.-ELEMENTOS ESTRUCTURALES

5.1- CIMENTACIÓN

La cimentación, de acuerdo a las recomendaciones del Estudio Geotécnico, se proyecta con zapatas corridas de HA bajo los muros y para una tensión admisible de $2,00 \text{ kg/cm}^2$. El terreno no es agresivo al hormigón por lo que no habrá de tomarse medidas especiales para con los cementos empleados para el hormigón.

Materiales: El acero utilizado es del tipo B-500/S y el hormigón HA-25.

5.2.- ESTRUCTURA

La estructura proyectada es de hormigón armado "in situ" tradicional. Está compuesta de una retícula de muros ortogonales de HA con un espesor de 30 cm en fachadas y de 20 en el resto. La cubierta es de losa maciza de HA con un espesor de 20 cm en las zonas horizontales y de 15 en las verticales. Vuelos inclinados de inercia variable con un espesor de 20 cm en el arranque y 15 en el borde.

En el interior, las losas para los nichos, también macizas de HA con un espesor de 15 cm.

Materiales:

Hormigón muros de fachada: Hormigón visto con relieves y coloreado HA-30

Hormigón muros interiores y en losas: HA-25

El acero utilizado es del tipo B-500S en barras, B-500/T en mallazos.

Ver acciones en ficha anexa del DB-SE-AE.

5.2.1.-FORJADO CUBIERTA

La cubierta es de losa maciza de HA-25 con un espesor de 20 cm en las zonas horizontales y de 15 en las verticales. Vuelos inclinados de inercia variable con un espesor de 20 cm en el arranque y de 15 en el borde.

Acciones: Carga total de $8,5 \text{ kN/m}^2$ con sobrecarga de uso de $2,0 \text{ kN/m}^2$.

5.2.1.-FORJADO NICHOS

Losas macizas de HA-25 con un espesor de 15 cm.

Acciones: Carga total de $8,0 \text{ kN/m}^2$ con sobrecarga de uso de $2,0 \text{ kN/m}^2$.

6.- MATERIALES Y CONTROLES

Todos los materiales empleados en la estructura deberán estar en posesión de las certificaciones y/o homologaciones de acuerdo a la normativa vigente, en particular:

Hormigón: Será de Central homologada.

Acero: Deberá estar en posesión de Sello de Calidad.

Niveles de control para la estructura según la EHE:

El nivel de control establecido para el hormigón es de control ESTADÍSTICO, (ver lotes de obra, según los diferentes elementos estructurales en ficha anexa).

Para el acero en nivel de control será NORMAL

Zaragoza, septiembre de 2.012

El Arquitecto:

Fdo.: Luis Moreno Tortajada

**ANEJOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN
CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA
EDIFICACIÓN (R.D. 314/2006 DEL MINISTERIO DE LA
VIVIENDA)**

**INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES
MÉTODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

INFORMACIÓN GEOTÉCNICA (CTE- DB-SE-C)

PROYECTO: 56 CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: LUIS MORENO TORTAJADA

C-1.- TERRENO Y CIMENTACIÓN

RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO

Experiencias próximas ☐

Bibliografía ☐

Catas ☒

Sondeos ☒

Hay estudio geotécnico: ☒ SI Observaciones:

Calidad del terreno o clasificación del mismo..... GRAVAS POLIGENICAS Y HETEROMÉTRICAS DE COMPACIDAD ALTA O MUY ALTA

Profundidad y condiciones del agua freática.....No se detecta

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS TOMADOS EN CUENTA EN LA CIMENTACIÓN

Peso específico TN/m^3	2,00	Presión admisible kg/cm^2	2,00
Rozamiento interno:	34°	Módulo de elasticidad kg/cm^2	E >= 300
K_{30} : Kp/cm^3			

CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN.

Sistema de cimentación adoptado: Zapatas corridas de HA bajo muros de HA

Coefficiente de trabajo		Asiento máximo admisible	2,5 cm
-------------------------	--	--------------------------	--------

Método de obtención de reacciones en el terreno:...

Método de cálculo estructural del cimientto:.....ESTADOS LIMITES

C-2.- CONTENCIÓN DE TIERRAS.

Sistema de contención de tierras adoptado...

Sobrecarga en la superficie del terreno

Angulos de rozamiento interno: Del relleno

Empuje considerado en cálculo: Activo

☐ Del terreno
☐ Pasivo

☐ En trasdós
☐ En reposo

☐
☐

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA:

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, septiembre de 2012

EL ARQUITECTO:

Fdo.: Luis Moreno Tortajada

ACCIONES EN LA EDIFICACION ADOPTADAS EN EL PROYECTO (CTE- DB-SE-AE)

PROYECTO: 56 CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO
 PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
 EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
 ARQUITECTO: LUIS MORENO TORTAJADA

AE-1.- ACCIÓN GRAVITATORIA.

1.1.- PISOS

	ZONA ↓	ZONA ↓
PLANTA BAJO RASANTE		
Permanente: peso propio forjado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio solado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	kN/m²	kN/m²

PLANTA BAJA

Permanente: peso propio forjado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio solado	kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	kN/m²	kN/m²

PLANTA SOBRE RASANTE (Nichos)

Permanente: peso propio losa de 15	3,75 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: peso propio pendientes	1,25 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: tabiquería	1,00 kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso	2,00 kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	8,00 kNm²	kNm²

1.2.- CUBIERTAS PLANAS (no transitables)

Permanente: peso propio forjado losa de 20	5,00 kN/m ²	kN/m ²
Permanente: pendientes + impermeabilización	1,50 kN/m ²	kN/m ²
Variable: sobrecarga de uso, nieve y viento	2,00 kN/m ²	kN/m ²
	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	8,50 kN/m²	kN/m²

1.3.- CUBIERTAS INCLINADAS

Permanente: p.p. forjado	kN/m ²	kN/m ²
Peso propio elementos cobertura	kN/m ²	kN/m ²
Sobrecarga nieve, viento y conservación	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL	kN/m²	kN/m²

1.4.- CUBIERTAS

Permanente: peso propio forjado	kN/m ²	kN/m ²
Peso propio elementos cobertura	kN/m ²	kN/m ²
Sobrecarga de uso	kN/m ²	kN/m ²
Sobrecarga de nieve	kN/m ²	kN/m ²
TOTAL		

1.5.- CERRAMIENTOS			
Peso propio muros exteriores (existentes)	37,50	kN/ml	kN/ml
Peso propio muros medianeros	25,00	kN/ml	kN/ml
Peso propio muros divisorios	25,00	kN/ml	kN/ml
S.c. lineal en extremo balcones		kN/ml	kN/ml
S.c. lineal horizontal antepechos		kN/ml	kN/ml
		kN/ml	kN/ml
ZONA ↓		ZONA ↓	

AE-2.- ACCIÓN DEL VIENTO art. 3.3 y anejo D			
Presión dinámica de la zona q_b	0,50	kN/m ²	m
Coefficiente de exposición c_e (tabla 3.3)	2,2÷2,9		
Coefficiente eólico o de presión c_p	0,70		km/h
Presión estática equivalente $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$	0,77÷ 1,01	kN/m ²	kN/m ²

AE-3.-ACCIONES TÉRMICA Y REOLÓGICA		En estructura	En cerramientos
Máxima distancia entre juntas de dilatación	15	m	15 m

ACCIONES ACCIDENTALES

AE-4.- ACCIÓN SÍSMICA			
Aceleración básica del lugar: a_b/g	<0,04	Coefficiente de contribución: K	1,00
Factor de importancia del edificio: p	1,00	Coefficiente del suelo: C	1,60
Aceleración de cálculo: a_c/g	0,05	Coefficiente de respuesta del edificio: β	0,50
.OBSERVACIONES:No se considera			

AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO	
Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....	
Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....	

AE-6.- IMPACTOS			
Impacto de vehículos en zonas de circulación: art. 4.3.....			
en dirección paralela a la vía...		en dirección perpendicular a la vía...	

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, septiembre de 2012

EL ARQUITECTO:

Fdo.: Luis Moreno Tortajada

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES

PROYECTO: 56 CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO
PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA
EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON
ARQUITECTO: LUIS MORENO TORTAJADA

EHE-1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN (INSTRUCCIONES EHE y EFHE-02)

EHE.1.1-ACERO

LOCALIZACIÓN ⇒	BARRAS	MALLAZOS	
designación (art 31 EHE)	B-500/S	B-500/T	
límite elástico (N/mm^2)	500	500	
nivel de control (art 90 EHE)	NORMAL	NORMAL	
coeficiente parcial	estado límite ultimo	1,15	1,15
de seguridad (γ_s)	estado límite de servicio	1,00	1,00

EHE.1.2-HORMIGÓN

LOCALIZACIÓN ⇒	CIMENTOS	MUROS HORM. VISTO EXTER.	RESTO DE OBRA
clase de exposición ambiental	Ila	Ilb	I
tipificación	HA-25/B/20	HA-30/B/20	HA-25/B/20
resistencia a compresión N/mm^2	25	25	25
diagrama tensión - deformación	Parábola-rectáng.	Parábola-rectáng.	Parábola-rectáng.
nivel de control	ESTADISTICO	ESTADISTICO	ESTADISTICO
coef. parcial de seguridad	situación persistente	1,50	1,50
estado límite último (γ_c)	situación accidental	1,30	1,30
coef. parcial de seguridad: E.L. de servicio (γ_c)		1,00	1,00

Ensayos y controles.....

A-2.- ESTRUCTURAS DE ACERO (CTE-DB-SE-A)

A.2.1- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES

LOCALIZACIÓN ⇒			
Designación			
Tensión de Límite Elástico f_y (N/mm^2) (art. 4.2)			
Tensión de Rotura f_u (N/mm^2) (art. 4.2)			

Ensayos y controles.....

A.2.2- TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS

LOCALIZACIÓN ⇒			
Clase			
Tensión de Límite Elástico f_y (N/mm^2) (art. 4.2)			
Tensión de Rotura f_u (N/mm^2) (art. 4.2)			

Ensayos y controles.....

A.2.3- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (art. 2.3.3.)

LOCALIZACIÓN ⇒			
Coeficiente γ_M			

A.2.4- CLASES DE SECCIÓN (art. 2.3.3.)

LOCALIZACIÓN ⇒			
Clase de sección (art. 5.2.4)			

M.3.- ESTRUCTURAS DE MADERA (CTE-DB-SE-M)

LOCALIZACIÓN ⇒				
Tipo de madera (art. 4.1 a 4.4)				
Clase resistente (anexo E)				
Factor k_{mod} por humedad y duración de carga (tabla 2.4)				
Coeficiente parcial de seguridad del material γ_M				
resistencia de cálculo	a flexión (N/mm^2)			
	a tracción paralela a la fibra (N/mm^2)			
	a compresión paralela a la fibra (N/mm^2)			
	a cortante (N/mm^2)			
Modulo de elasticidad paralelo a la fibra (N/mm^2)				
Otras propiedades				
Ensayos y controles.....				

F.4.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (CTE-DB-SE-F)

LOCALIZACIÓN⇒		
Tipo de piezas (tabla 4.1)		
Tipo de mortero (art. 4.2)		
Tipo de armaduras (en fábrica armada)		
Juntas (cm)		
Categoría de ejecución de la fábrica (art. 8.2.1)		
Resistencia característica de la fábrica		
a compresión: f_k N/mm^2 (tabla 4.4)		
a cortante puro: f_{vk0} N/mm^2 (tabla 4.5)		
a flexión: f_{vk1} y f_{yk2} N/mm^2 (tabla 4.6)		
Coeficiente parcial de seguridad γ_M		
Clase de exposición (tablas 3.1 y 3.2)		
Ensayos y controles.....		

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA
CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

OBSERVACIONES:

Zaragoza, septiembre de 2012

EL ARQUITECTO:

Fdo.: Luis Moreno Tortajada

METODO DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA (CTE-DB-SE)

PROYECTO: 56 CAPILLAS EN EL CEMENTERIO DE TORRERO

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

EMPLAZAMIENTO: .. AVDA. AMERICA – TERCER CINTURON

ARQUITECTO: LUIS MORENO TORTAJADA

SE.1.- DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA Y MATERIALES QUE LA COMPONEN

Elementos verticales	Muros de HA insitu
Elementos horizontales	Losas de HA in situ
Fachadas	Muros de HA in situ
Cubierta	Losa de HA in situ

SE.2.- CÁLCULO

DESCOMPOSICIÓN EN ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS.....

TIPO DE ANÁLISIS EFECTUADO

Estático ☒

Dinámico ☐

Lineal ☒

No lineal ☐

Simplificado ☐

SE.3.- JUSTIFICACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓	HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes		1,35	1,35		
Sobrecarga de uso		1,50	0,7 x1,6		
Sobrecarga de nieve			0,5 x1,6		
Acción del viento			0,6 x1,6		
Acción sísmica					
Otras.....					

SE.4.- JUSTIFICACIÓN DE APTITUD AL SERVICIO

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCIONES ↓	HIPÓTESIS DE CARGA ⇒	I	II	III	Coeficientes de seguridad en simultaneidad de combinación
Peso propio y cargas permanentes		1	1		
Sobrecarga de uso		1	0,5		
Sobrecarga de nieve		1	0,2		
Acción del viento		0,6	0,5		
Otras.....					

SE.5.- DIMENSIONADO DE SECCIONES

Modelo de dimensionado utilizado:

Tensiones admisibles ☐

Estados límite ☒

Modelo de sección adoptado o Diagrama Tensión-Deformación adoptado:

Hormigón	Acero	Madera	Fábrica
Parábola-rectángulo			Rígido-plástico	

SE.6.- CÁLCULOS CON ORDENADOR:

FASE DE CÁLCULO	PROGRAMA UTILIZADO	AUTOR DEL PROGRAMA
	Matricial	Fhecor

NORMATIVA TENIDA EN CUENTA

CODIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN y EHE

OBSERVACIONES:

Zaragoza, septiembre de 2012

EL ARQUITECTO:

Fdo.: Luis Moreno Tortajada

CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGON (SEGUN INSTRUCCION EHE)

CONDICIONES DEL HORMIGÓN		LOCALIZACIÓN EN LA OBRA			
		GENERAL	Cimientos	Mur.ext. Mur.int.	Vigas/ forjados
COMPONENTES					
Cemento	tipo, clase, características	I-42,5			
Agua	cumplirá el artículo 27				
Arido	tamaño máximo (mm)	20			
Armaduras designación	barras	B-500S			
	alambres de mallas	B-500T			
Otros					
HORMIGÓN					
Tipificación			HA-25	HA-30 HA-25	HA-25
Agresividad	Exposición ambiental		Ila	Ilb I	I
Dosificación	Cemento mínimo: kg/m³	300			
	Relación máxima a/c		0,6	0,55 0,60	0,6
Consistencia		BLANDA			
Compactación		VIBRADO			
Resistencia	característica N / mm²	25			
Otras					
PUESTA EN OBRA					
Recubrimiento de armaduras			50	35	30
Otras					
CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN					
Nivel		NORMAL			
Lotes de subdivisión de la obra			1/bloque (2 lotes)	1/ bloque (2 lotes)	1/bloque (2 lotes)
Nº de amasadas por lote		2			
Edad de rotura		7 y 28 días			
Otros					
CONTROL DE ACERO					
Nivel		NORMAL			
Otros					
OBSERVACIONES					
EL HORMIGON SERA DE CENTRAL HOMOLOGADA EL ACERO TENDRA SELLO DE CALIDAD AENOR					

Zaragoza, septiembre de 2012

EL ARQUITECTO :

Luis Moreno Tortajada

ELEMENTO	LOCALIZACION	TIPIFICACION Y DENOMINACION	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE DE SEGURIDAD
HORMIGON	igual para toda la obra cimientos muros fachada Muros interiores losas y forjados		ESTADISTICO	yc= 1,50
		HA-25/B20/IIa		yc=
		HA-30/B20/IIb		yc=
		HA-25/B20/I		yc=
		HA-25/B20/I		yc=
ACERO EN ARMADURAS	barras	B-500S	NORMAL	ys= 1,15
	mallazos	B-500T	NORMAL	ys= 1,15
EJECUCION	igual para toda la obra		NORMAL	yG= 1,50 yQ= 1,60 yG= yQ= yG= yQ= yG= yQ= yG= yQ=
NOTAS : Proyecto de 56 capillas en el Cementerio de Torrero Promotor: Ayuntamiento de Zaragoza				

Anejo 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición¹

Art. 4.1. a). R. D. 105/2008, de 1 de febrero, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE de 13.02.08)

Fase de Proyecto	EJECUCIÓN
Titulo	CONSTRUCCIÓN DE 56 CAPILLAS DE ENTERRAMIENTOS MÚLTIPLES EN EL CEMENTERIO DE TORRERO
Emplazamiento	Calle I. Cementerio de Torrero. Zaragoza

CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

- 1- Estimación de la cantidad de residuos que se generará (en Tn y m3)
- 2- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.
- 3- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados
- 4- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- 5- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos.
- 6- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- 7- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- 8- Inventario de residuos peligrosos que se generarán.

1- Estimación de la cantidad de residuos (en Tn y m3)

GENERALIDADES

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, de tal forma, que estos, sus características y cantidad, dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopadoras, los residuos biológicos, etc.

Clasificación y descripción de los residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

ESTIMACIÓN

Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)^{1º}]

a) Obra Nuevaⁱⁱ:

Edificio de 6 capillas:

Residuos Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación.

V m ³ volumen tierras	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
78,13	1,3	101,569

Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	x
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

Residuos Nivel II:

S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos (S x 0,2)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
78,46	15,692	1,0	15,692

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuosⁱⁱⁱ.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	0,7846
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	0,62768

3. Metales (LER: 17 04)	0,025	0,3923
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,003	0,047076
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,015	0,23538
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,005	0,07846
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,002	0,031384
Total estimación (tn)	0,14	2,19688
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,04	0,62768
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,12	1,88304
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,54	8,47368
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	0,7846
Total estimación (tn)	0,75	11,769
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	1,09844
2. Pot. Peligrosos y otros (LER: *)	0,04	0,62768
Total estimación (tn)	0,11	1,72612

Estimación del volumen^v de los RCD según el peso evaluado:

	Tn toneladas de residuos	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
Nivel I	101,569	1,3	78,13
Nivel II	15,692	1	15,692

Edificio de 4 capillas:

Resíduos Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación.

V m ³ volumen tierras	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
62,40	1,3	81,12

Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	x
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

Resíduos Nivel II:

S m ² superficie construída	V m ³ volumen residuos (S x 0,2)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
55,92	11,184	1,0	11,184

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos^{vi}.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	0,5592
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	0,44736
3. Metales (LER: 17 04)	0,025	0,2796
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,003	0,033552
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,015	0,16776
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,005	0,05592
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,002	0,022368
Total estimación (tn)	0,14	1,56576
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,04	0,44736
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,12	1,34208
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,54	6,03936
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	0,5592
Total estimación (tn)	0,75	8,388
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	0,78288
2. Pot. Peligrosos y otros (LER: vii)	0,04	0,44736
Total estimación (tn)	0,11	1,23024

Estimación del volumen^{viii} de los RCD según el peso evaluado:

Tn toneladas de residuos		d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
Nivel I	81,12	1,3	62,40
Nivel II	11,184	1	11,184

Edificio de 3 capillas:

Resíduos Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación.

V m ³ volumen tierras	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
72,56	1,3	94,328

Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	x
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

Resíduos Nivel II:

S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos (S x 0,2)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
42,50	8,5	1,0	8,5

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos^{ix}.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	0,425
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	0,34
3. Metales (LER: 17 04)	0,025	0,2125
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,003	0,0255
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,015	0,1275
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,005	0,0425
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,002	0,017
Total estimación (tn)	0,14	1,19
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,04	0,34
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,12	1,02
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,54	4,59
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	0,425
Total estimación (tn)	0,75	6,375
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	0,595
2. Pot. Peligrosos y otros (LER: *)	0,04	0,34
Total estimación (tn)	0,11	0,935

Estimación del volumen^{xi} de los RCD según el peso evaluado:

Tn toneladas de residuos		d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
Nivel I	94,328	1,3	72,56
Nivel II	8,5	1	8,5

Urbanización:

Resíduos Nivel I: Tierras y pétreos de la excavación.

V m ³ volumen tierras	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
789,58	1,3	1026,454

Las tierras y pétreos que no sean reutilizadas in situ o en exterior, en restauraciones o acondicionamientos, y que sean llevadas finalmente a vertedero tendrán la consideración de RCDs, y deberá por tanto tenerse en cuenta. Las cantidades se calcularán con los datos de extracción previstos en proyecto.

Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	x
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

Resíduos Nivel II:

S m ² superficie construida	V m ³ volumen residuos (S x 0,2)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
1058,25	10,58	1,0	10,58

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos^{xii}.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs)	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto (LER: 17 03 02)	0,05	0,529125
2. Madera (LER: 17 02 01)	0,04	0,4233
3. Metales (LER: 17 04)	0,025	0,264563
4. Papel (LER: 20 01 01)	0,003	0,031748
5. Plástico (LER: 17 02 03)	0,015	0,158738
6. Vidrio (LER: 17 02 02)	0,005	0,052913
7. Yeso (LER: 17 08 02)	0,002	0,021165
Total estimación (tn)	0,14	1,48155
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos (LER: 01 04 08 y 01 04 09)	0,04	0,4233
2. Hormigón (LER: 17 01 01)	0,12	1,2699
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos (LER: 17 01 02 y 17 01 03)	0,54	5,71455
4. Piedra (LER: 17 09 04)	0,05	0,529125
Total estimación (tn)	0,75	7,936875
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,07	0,740775
2. Pot. Peligrosos y otros (LER: ^{xiii})	0,04	0,4233
Total estimación (tn)	0,11	1,164075

Estimación del volumen^{xiv} de los RCD según el peso evaluado:

Tn toneladas de residuos		d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
Nivel I	1026,454	1,3	789,58
Nivel II	10,58	1	10,58

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto de proyecto.

	No se prevé operación de prevención alguna
	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
	Realización de demolición selectiva
	Utilización de elementos prefabricados de gran formato (paneles prefabricados, losas alveolares...)
X	Las medidas de elementos de pequeño formato (ladrillos, baldosas, bloques...) serán múltiplos del módulo de la pieza, para así no perder material en los recortes;
	Se sustituirán ladrillos cerámicos por hormigón armado o por piezas de mayor tamaño.
	Se utilizarán técnicas constructivas "en seco".
X	Se utilizarán materiales "no peligrosos" (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
X	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de las mismas.
X	Se utilizarán materiales con "certificados ambientales" (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
	Se utilizarán áridos reciclados (Ej., para subbases, zahorras...), PVC reciclado ó mobiliario urbano de material reciclado....
	Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.
	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos generados.

Operación prevista	Destino previsto ^{xv}
No se prevé operación de reutilización alguna	
X Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Nivelación
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"^{xvi}.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

RCD: Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
x Madera	Reciclado/Vertedero	Gestor autorizado RNPs
x Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado/Vertedero	Gestor autorizado RNPs
x Papel, plástico, vidrio	Reciclado/Vertedero	Gestor autorizado RNPs
x Yeso	Reciclado/Vertedero	Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo		
Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
x Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado/Vertedero	Planta de Reciclaje RCD
x Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado/Vertedero	Planta de Reciclaje RCD
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03		Planta de Reciclaje RCD

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	
	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs
	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Tratamiento/Depósito	
	Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/Depósito	
	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

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

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
X	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plasticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta
	Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Separación por agente externo de los RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Idem. aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
	Se separarán in situ/agente externo otras fracciones de RCDs no marcadas en el artículo 5.5.
	Otros (indicar)

5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, donde se especifique la situación de:

	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....).
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón.
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
	Contenedores para residuos urbanos.
	Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".
	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

x	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
x	El depósito temporal de los escombros, 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.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	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.
x	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	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) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	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.
x	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Edificio de 6 capillas:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	101,569	6	609,41 €
DE NATURALEZA NO PETREA	2,19688	50	109,84 €
DE NATURALEZA PETREA	11,769	50	588,45 €
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	1,72612	50	86,31 €
TOTAL			1.394,01 €

Edificio de 4 capillas:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	81,12	6	486,72 €
DE NATURALEZA NO PETREA	1,56576	50	78,29 €
DE NATURALEZA PETREA	8,388	50	419,40 €
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	1,23024	50	61,51 €
TOTAL			1.045,92 €

Edificio de 3 capillas:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	94,328	6	565,97 €
DE NATURALEZA NO PETREA	1,19	50	59,50 €
DE NATURALEZA PETREA	6,375	50	318,75 €
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	0,935	50	46,75 €
TOTAL			990,97 €

Urbanización:

Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	1026,454	6	6.158,72 €
DE NATURALEZA NO PETREA	1,48155	50	74,08 €
DE NATURALEZA PETREA	7,936875	50	396,84 €
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	1,164075	50	58,20 €
TOTAL			6.687,85 €

8.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma: Inventario de residuos peligrosos que se generarán.

RCD: Potencialmente peligrosos	Cód. LER.	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Envases vacíos de metal ó plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura ó barnices	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

Zaragoza a septiembre 2012

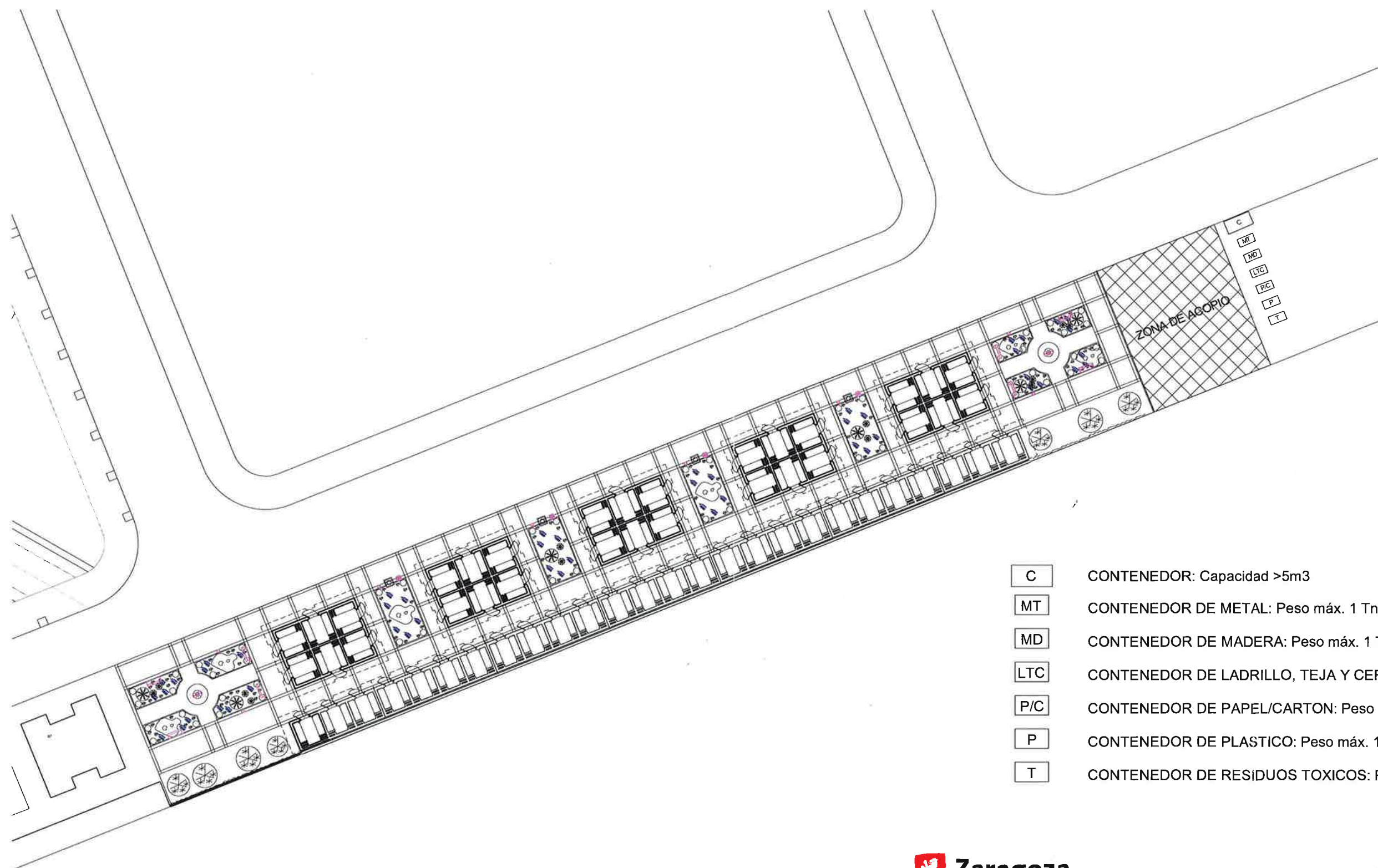
El arquitecto redactor del proyecto,
jefe de la Unidad de Gestión de Proyectos II.
En representación del Ayuntamiento de Zaragoza,
productor de RCD¹:

Fdo: Luis Moreno Tortajada

¹ Productor de Residuos de la Construcción y Demolición: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. En aquellas obras en que no se requiera licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

Total presupuesto 56 capillas:

EDIFICIO	Nº EDIFICIOS x PEM EDIFICIO	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
EDIFICIOS DE 6 CAPILLAS	5 x 1.394,01 €	6.970,05 €
EDIFICIOS DE 4 CAPILLAS	5 x 1.045,92 €	5.229,60 €
EDIFICIOS DE 3 CAPILLAS	2 x 990,97 €	1.981,94 €
URBANIZACIÓN	1 x 6.687,85 €	6.687,85 €
TOTAL P.E.M.		20.869,44 €



- C CONTENEDOR: Capacidad >5m3
- MT CONTENEDOR DE METAL: Peso máx. 1 Tn
- MD CONTENEDOR DE MADERA: Peso máx. 1 Tn
- LTC CONTENEDOR DE LADRILLO, TEJA Y CERAMICO: Peso máx. 1 Tn
- P/C CONTENEDOR DE PAPEL/CARTON: Peso máx. 1 Tn
- P CONTENEDOR DE PLASTICO: Peso máx. 1 Tn
- T CONTENEDOR DE RESIDUOS TOXICOS: Peso máx. 1 Tn

**PROYECTO DE EJECUCION DE 56 CAPILLAS EN CEMENTERIO
DE TORRERO - ZARAGOZA**

PLANO:

GESTION DE RESIDUOS

ARQUITECTO REDACTOR : Luis Moreno Tortajada	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA: 1/500
	CÓDIGO: 12-07 TOR CEM CAPILLAS AMPL	FECHA: JULIO 2012

Anejo 5

ESTUDIO DE ACCESIBILIDAD

ANEJO JUSTIFICATIVO DEL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 19/1999 -ACCESIBILIDAD-



ACCESIBILIDAD URBANISTICA EN EL AMBITO URBANO

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 19/99 CON INDICACION DE LOS
ELEMENTOS QUE NO PUEDEN MODIFICARSE SIN AFECTAR LAS EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD

Proyecto	CAPILLAS CEMENTERIO DE TORRERO	Situación	CALLE I, CEMENTERIO DE TORRERO
Promotor	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA	Arquitecto	LUIS MORENO TORTAJADA

ACCESIBILIDAD URBANISTICA	Condicionantes según el texto articulado del Decreto 19/99					
Art. 7. Ambito	Todos los espacios o lugares abiertos de uso publico, sean de carácter público/privado, no integrados en la edificación:					
	Via pública	<input type="checkbox"/>	Parque / jardín	<input type="checkbox"/>	Itinerario peatonal	<input checked="" type="checkbox"/>
	Mobiliario / señalizacion urbana	<input type="checkbox"/>	Garaje/aparcamiento de uso publico	<input type="checkbox"/>	Equipamiento deportivo / ocio	<input type="checkbox"/>
	Recintos feriales	<input type="checkbox"/>	Mercadillos	<input type="checkbox"/>	Exposicion al aire libre	<input type="checkbox"/>

ITINERARIOS ACCESIBLES	Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 1	proyecto
1.1. HORIZONTALES:		
1.1.2.- Alternativos	Itinerarios alternativos señalizados	NP
	Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible	NP
1.1.3.- Dimensiones	Gálibo de paso en tramos rectos 210 x 100 cm	
	Ancho de cruce de 2 sillas de ruedas 180 cm	SI
	Ancho paso + cruce con 1 silla ruedas 150 cm	SI
	Cambios de dirección de forma que pueda inscribirse un círculo de Ø150 cm	SI
	Separación de apilastrados laterales > 3 m, reduciendo < 10 cm ancho paso a lo largo de < 80 cm	
1.1.4.- Pavimentos	Superficies duras, antideslizantes, continuas y regladas	SI
	En parques y jardines pavimento de tierra compactada con un 90% de Proctor Modificado	NP
	En frentes de vados peatonales y cruces, banda pavimento rugoso de 1 m ancho en todo el frente	SI
	Resaltos de tapas de registros, alcorques, rejillas de ventilación,... < 0,2 cm y aberturas < Ø 2 cm	SI
	En exteriores, si la pendiente longitudinal es < 2 % tendrán una pendiente transversal entre 1 y 2%	SI
1.1.5.- Mesetas de accesos	Si en su perímetro abren puertas, espacio horizontal frente a estas de 150x150 y 210 cm de altura	SI
1.1.6.- Vados y pasos	Rebajados con rampas ≤ 8%, sin resaltes, o resaltes ≤ 2 cm biselados a 45° en toda su longitud	SI
	Longitud de rebajes en vados = ancho del paso peatonal y no menor de 150 cm	SI
	Rebajes en medianas, refugios y demás lugares de cruce y tránsito peatonal	
	En cruces con parada intermedia, fondo de refugio de pasos peatonales ≥ 120 cm	
	Si la anchura del fondo de refugio < 4 m, pavimento de textura y nivelado con calzada	
	Semáforos con indicador acústico	NP
1.1.7.- Barandillas	Las aceras y tramos con altura lateral > 20 cm tendrán barandilla ≥ 95 cm	NP
	En la proyección vertical del pasamanos habrá un bordillo guía resaltado de 5 cm	NP
	Distancia entre pasamanos y pared ≥ 4 cm	NP
	Pasamanos indicando de cambios de pendiente y dirección mediante puntos de inflexión	NP
1.1.8.- Mobiliario urbano	Mobiliario fijo: autónomo para ambulantes, usuarios de silla de ruedas o con dificultades sensoriales	
	Base de los objetos = anchura que la parte superior	
	Fustes semáforos-señales: redondeados y situados en parte exterior de acera o en zona ajardinada	
	Gálibo libre de paso en tramos rectos 210 x 100 cm	
	Elementos manipulables a una altura de entre 100 y 140 cm	
	Separación entre bolardos ≥ 90 cm y de altura ≥ 80 cm	
1.1.10.- Accesos: puertas y pequeños mecanismos	Pública concurrencia: accesos autónomos para personas con limitaciones	
	Acceso con cierre: con llamada y comunicación permanente en ambos sentidos	
	Pasos interiores por mecanismo (torno, detector de metales,...) con paso alternativo	
	Puertas de paso (no giratorias) de ancho útil ≥ 80 cm	SI
	En puertas de dos hojas: una de ellas de ancho útil ≥ 80 cm	
	Puertas vidrio: zócalo 30 cm y banda ≥ 5 cm de color a 150 cm del suelo y con contraste de color.	SI
	Apertura de puertas preferentemente por manilla o manivela (de palanca, no de pomo)	SI
	Puertas simples: espacio de Ø 150 cm libre de barridos a ambos lados de la puerta	SI
	Doble puerta: espacio entre doble puerta suficiente para Ø 150 cm libre de barridos	
	Interruptores y mecanismos similares a ≤ 140 cm del suelo	

1.2. VERTICALES:		Transporte vertical fijo ó móvil: autónomo para personas con limitación	
		Itinerarios alternativos señalizados y ≤ 6 veces itinerario accesible	
1.2.3.- Escaleras		En vías públicas alternativa a todas la escaleras con rampa	
		En edificios públicos: rampa, ascensor ó sistema de elevación autónomo	
		Desniveles < 40 cm se deberán salvar con rampa evitando escaleras	
		Escaleras de ancho > 240 cm con barandilla intermedia	
		Ancho útil en edificios de viviendas con ascensor ≥ 100 cm	
		Ancho útil en lugares de uso público ≥ 120 cm	
		Huella antideslizante de 36 a 27 cm, y tabica de 18,5 a 13 cm	
		Largo x ancho de mesetas \geq ancho escalera	
		Mesetas de arranque con banda señalizadora: ancho escalera x 30 cm	
		Espacio de escalera bajo punto de arranque protegido	
		Iluminación ≥ 10 luxes	
1.2.4.- Rampas		Dos pasamanos en tramos inclinados	
		Ancho útil para tráfico de un sentido ≥ 100 cm y ≥ 180 cm en dos sentidos	
		Pendiente máxima en exteriores $\leq 8\%$, interiores 11%	
		Longitud del tramo ≤ 10 m	
		Longitud de mesetas horizontales en tramos rectos ≥ 120 cm	
		Idem en cambios de dirección superiores a $90^\circ \geq 150$ cm	
		Pendiente transversal máxima 2%	
		Pavimento especialmente antideslizante	
1.2.5.- Ascensores		Cabina en uso público: fondo ≥ 140 cm, ancho ≥ 110 cm	
		Espacio de $\varnothing 150$ cm libre de barridos a la salida del ascensor	
		Al lado del ascensor número de planta ≥ 10 x 10 cm y a 140 cm suelo	
1.3. SEÑALIZACIÓN:			
1.3.1. Objetivo		Uso autónomo por personas con limitaciones	
		Contorno nítido, coloración viva y contrastada y con letras ≥ 4 cm	
1.3.2.- Señalización y alarma		Ubicación: a 150 cm del suelo, permitiendo aproximarse hasta 5 cm	
		Señalización de alarma: sistema doble de señal acústica y óptica	
		Sistemas de información por megafonía también adaptados por paneles	
1.3.4.- Visibilidad		Comprensible desde 50 m en itinerario peatonal, y 200 m en rodado	
		Transparencias a < 30 cm	
1.3.5.- Iluminación:		Iluminación de la señalización y de locales públicos ≥ 50 luxes	

USOS y DOTACIONES ESPECIFICAS		Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 2		proyecto
2.1. ESTACIONAMIENTOS:	2.1.2.- Dotación	1 plaza accesible / 40 plazas o fracción		
	2.1.3.- Ubicación	Próximas a accesos / salidas y comunicada con un itinerario accesible		
	2.1.4.- Geometría	Ancho de plaza accesible ≥ 330 cm		
		Si en lado del conductor hay 120 cm libre a lo largo de la plaza, ancho ≥ 250 cm		
	2.1.5.- Señalización	Señalizadas con el símbolo de accesibilidad en pavimento y con señal vertical		
2.2. ASEOS:	2.2.1.- Dotación	Dotación mínima: 1 cada 5 ó fracción para cada sexo		
	2.2.2.- Ubicación	Próximos a los accesos Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible		
	2.2.3.- Dimensiones	Espacio interior de $\varnothing 150$ cm y altura 68 cm libre de barrido de puerta		
		Espacio de 90 x 90 a uno de los lados del inodoro		
		Lavabos sin frente de encimera o pedestal		
		2.2.4.- Grifería y complementos	Grifería accionable por minusválidos: de cruceta, monomando	
	Soporte de ducha ≤ 140 cm del suelo			
	Barras a ambos lados del inodoro según Anexo II punto 2.2.4			
	Espejos orientables			
	2.2.5.- Pavimentos	Pavimento antideslizante		
	2.2.6.- Señalización	Letra en relieve ≥ 10 cm "C" caballeros "S" señoras. En exterior, sobre apertura		



ACCESIBILIDAD: OBRA NUEVA, USO PUBLICO

CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 19/99 CON INDICACION DE LOS
ELEMENTOS QUE NO PUEDEN MODIFICARSE SIN AFECTAR LAS EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD

Proyecto	CAPILLAS CEMENTERIO DE TORRERO		Situación	CALLE I, CEMENETRIO TORRERO				
Promotor	AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA		Arquitecto	LUIS MORENO TORTAJADA				
EDIFICIOS DE USO PUBLICO			Condicionantes según el texto articulado del Decreto 19/99			proyecto		
Art. 16. Edificios de uso publico	Proyecto de obra nueva		X	Proyecto de reforma o rehabilitacion (salvo higiene, ornato y normal mantenimiento)				
	Todos los accesos al interior del edificio deberán estar desprovistos de barreras arquitectónicas					SI		
	Itinerarios horizontales y verticales entre las dependencias y servicios y entre el exterior, accesibles					SI		
Art. 18. Edificios de uso publico	Edificios, espacios e instalaciones cuyo uso implique concurrencia de publico, sin carácter exhaustivo:							
	Uso Administrativo publico		Centro sanitario / asistencial		Estacion de viajeros			
	Garaje / Aparcamiento		Centro cultural ó semejante		Instalacion deportiva			
	Comercial de 100 a 500 m²		Centro religioso		Hotelero > 50 plazas			
	Idem entre 10 y 50 fijos		Espectaculos, conferencias...< 500 ps		Espectaculos, conferencias ... > 500 ps			
					Centro de enseñanza Comercial > 500 m²			
					Centro trabajo > 50 fijos			
ITINERARIOS ACCESIBLES			Condicionantes según el Anexo II del Decreto 19/99: Punto 1			proyecto		
1.1. HORIZONTALES:	1.1.2.- Alternativos	Itinerarios alternativos señalizados					NP	
		Itinerario alternativo ≤ 6 veces itinerario accesible					NP	
	1.1.3.- Dimensiones	Gálbo de paso en tramos rectos 210 x 100 cm					NP	
		Ancho de cruce de 2 sillas de ruedas 180 cm					NP	
		Ancho paso + cruce con 1 silla ruedas 150 cm					NP	
		Cambios de dirección de forma que pueda inscribirse un círculo de Ø150 cm					SI	
		Superficies duras, antideslizantes, continuas y regladas					SI	
		Si en su perímetro abren puertas, espacio horizontal frente a estas de 150x150 y 210 cm de altura					NP	
	1.1.4.- Pavimentos	Las aceras y tramos con altura lateral > 20 cm tendrán barandilla ≥ 95 cm					NP	
		En la proyección vertical del pasamanos habrá un bordillo guía resaltado de 5 cm					NP	
		Distancia entre pasamanos y pared ≥ 4 cm					NP	
	1.1.5.- Mesetas de accesos	Pasamanos indicando de cambios de pendiente y dirección mediante puntos de inflexión					NP	
		Mobiliario fijo: autónomo para ambulantes, usuarios de silla de ruedas o con dificultades sensoriales					NP	
		Pública concurrencia: accesos autónomos para personas con limitaciones					NP	
	1.1.7.- Barandillas	Acceso con cierre: con llamada y comunicación permanente en ambos sentidos					NP	
		Pasos interiores por mecanismo (torno, detector de metales,...) con paso alternativo					NP	
		Puertas de paso (no giratorias) de ancho útil ≥ 80 cm					SI	
		En puertas de dos hojas: una de ellas de ancho útil ≥ 80 cm					NP	
		Puertas vidrio: zócalo 30 cm y banda ≥ 5 cm de color a 150 cm del suelo y con contraste de color.					NP	
		Apertura de puertas preferentemente por manilla o manivela (de palanca, no de pomo)					SI	
		Puertas simples: espacio de Ø 150 cm libre de barridos a ambos lados de la puerta					NP	
		Doble puerta: espacio entre doble puerta suficiente para Ø 150 cm libre de barridos					NP	
		Interruptores y mecanismos similares a ≤ 140 cm del suelo					NP	
		1.1.8.- Mobiliario urbano	Transporte vertical fijo ó móvil: autónomo para personas con limitación					
			Itinerarios alternativos señalizados y ≤ 6 veces itinerario accesible					
			En vías públicas alternativa a todas la escaleras con rampa					
			En edificios públicos: rampa, ascensor ó sistema de elevación autónomo					
			Desniveles < 40 cm se deberán salvar con rampa evitando escaleras					
	Escaleras de ancho > 240 cm con barandilla intermedia							
Ancho útil en lugares de uso público ≥ 120 cm								
Huella antideslizante de 36 a 27 cm, y tabica de 18,5 a 13 cm								
Largo x ancho de mesetas ≥ ancho escalera								
Mesetas de arranque con banda señalizadora: ancho escalera x 30 cm								
Espacio de escalera bajo punto de arranque protegido								
Iluminación ≥ 10 luxes								
1.1.10.- Accesos: puertas y pequeños mecanismos	Dos pasamanos en tramos inclinados							
	Ancho útil para tráfico de un sentido ≥ 100 cm y ≥ 180 cm en dos sentidos							
	Pendiente máxima en exteriores ≤ 8%, interiores 11%							
	Longitud del tramo ≤ 10 m							
	Longitud de mesetas horizontales en tramos rectos ≥ 120 cm							
	Idem en cambios de dirección superiores a 90° ≥ 150 cm							
	Pendiente transversal máxima 2%							
	Pavimento especialmente antideslizante							
	Cabina en uso público: fondo ≥ 140 cm, ancho ≥ 110 cm							
	Espacio de Ø 150 cm libre de barridos a la salida del ascensor							
	Al lado del ascensor número de planta ≥ 10 x 10 cm y a 140 cm suelo							

Anejo 6

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS
(encuadernado aparte)