

# MEMORIA

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1 AGENTES

Se redacta el presente proyecto por encargo del Ayuntamiento de Cabañas de la Sagra (Toledo).

El redactor es D. Carlos Enrique Olmedo Rojas, arquitecto colegiado en el C.O.A.C.M. nº 2.010, con estudio en C/ Talía nº 12, Madrid.

### 1.2 INFORMACIÓN PREVIA

#### Antecedentes y condicionantes de partida

El encargo es para la realización de proyecto y dirección de las obras de una rampa de acceso al edificio de Casa de Cultura de Cabañas de la Sagra, propiedad del Ayuntamiento, además de una pasarela junto al edificio.

#### Emplazamiento. Datos físicos

Las obras se realizarán en el solar propiedad del Ayuntamiento donde se sitúa la Casa de Cultura. En el mismo solar se sitúan los restos de una villa romana. Se han realizado varias campañas de prospección arqueológica, habiéndose realizado las obras de Casa de Cultura con control arqueológico.

#### Normativa urbanística

La normativa urbanística de aplicación son las Normas Subsidiarias de Cabañas de la Sagra, aprobadas definitivamente el 29 de febrero de 1996.

## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.3.1 Descripción general

El objeto de la presente actuación es suplementar los accesos existentes en la Casa de Cultura, además de proporcionar un recorrido para la observación de las ruinas de la villa romana .

En el proyecto original de la Casa de Cultura se preveía el acceso principal por medio de una rampa adosada al frente de la edificación. Durante la ejecución de las obras y para salvar restos de muros de la villa romana que aparecieron durante de la excavación hubo de elevar el nivel de todo el edificio aproximadamente unos 50 centímetros, por lo que el acceso a través de la rampa propuesta no se podía realizar. En su lugar se realizó una escalera de dos tramos. Ahora se pretende completar los accesos mediante la realización de la rampa descrita..

La solución que se propone es la siguiente:

- Una rampa pasarela de acceso desde la calle Ronda de la Iglesia hasta el lateral de la terraza de acceso al nivel principal de la edificación. El desnivel desde el arranque de la rampa hasta la terraza es muy escaso, y la pendiente resultante será muy suave, muy por debajo de los límites de la normativa de accesibilidad. En planta esta rampa discurre por fuera de los recintos delimitados por las trazas de los muros romanos, y para ello hace un quiebro en su dirección. Además del apoyo en el arranque se estima que serían necesarios otros tres apoyos adicionales, que en todo caso no serían de gran importancia (zapatas cuadradas de 1,25 metros).

La estructura de la rampa se realizará con perfiles metálicos laminados como zancas y una losa de hormigón coloreado como suelo de la rampa, apoyada en las zancas metálicas. Las zancas se apoyarán en pilares “enanos” de acero dispuestos sobre las zapatas. La pasarela tendría una barandilla lo más ligera posible, de pletinas de acero, con el menor peso visual posible.

Adicionalmente, se propone la realización de una “pasarela” lateral que sustituye a la acera perimetral del edificio en la zona enfrentada a la actuación arqueológica prevista en el proyecto original, ya que no fue posible la ejecución de esa acera por la “subida” del nivel general del edificio. Esta pasarela se apoyaría en el cimiento de la grúa que se ejecutó en su día para la obra y en una de las zancas de la rampa que antes se ha descrito. Se prevén además dos apoyos intermedios adicionales de escasa importancia (50 x 50 cm). La estructura de esta pasarela sería también metálica, con una barandilla igual que la de la rampa.

Tanto la rampa como la pasarela proyectadas, además de solucionar accesos y circulaciones propias del edificio en construcción, servirían bien para la observación de los restos arqueológicos de la villa romana, siendo una base para una futura actuación más general en la zona de la actuación.

### **1.3.2 Cumplimiento del CTE**

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE que son de aplicación, dada la naturaleza de las obras a las que se refiere el proyecto, se ha hecho uso de los DBs, SU, SI, y SE, no siendo de aplicación el resto de documentos básicos, por tratarse simplemente de una estructura sin aumento de la superficie construida del edificio al que se da acceso suplementario.

### **1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas**

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta para su cumplimiento las siguientes normativas específicas (relación no exhaustiva):

- Ley 1/1994 de 24 de mayo DE ACCESIBILIDAD Y ELIMINACION DE BARRERAS EN CASTILLA-LA MANCHA
- Decreto 158/1997 de 2 de Diciembre DEL CODIGO DE ACCESIBILIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. (REBT)

En el presente Proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los Diarios Oficiales

### **1.3.4 Cumplimiento de normativa urbanística**

El presente proyecto cumple con la normativa urbanística que le es de aplicación.

## **1.4 PRESTACIONES**

Se relaciona a continuación la serie de requisitos básicos que de acuerdo con CTE han de asegurarse mediante las exigencias básicas recogidas en el capítulo 3 de CTE-Parte I. No existe ninguna exigencia del promotor que supere los umbrales establecidos en CTE.

### **1.4.1 REQUISITOS BÁSICO DE SEGURIDAD**

#### **1.4.1.1 Seguridad estructural (SE):**

La propuesta estructural dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que no se generen riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas.

En la zona correspondiente a la actuación prevista no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.

#### **1.4.1.2 Seguridad en caso de incendio (SI):**

Se reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del presente proyecto, su construcción, uso y mantenimiento.

#### **1.4.1.3 Seguridad de utilización (SU):**

Se reduce a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de la obra a ejecutar, como consecuencia del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### **1.4.2 REQUISITOS BÁSICOS DE HABITABILIDAD:**

No son de aplicación en el presente proyecto.

### **1.4.3 REQUISITOS BÁSICOS DE FUNCIONALIDAD: ACCESIBILIDAD.**

De acuerdo con la normativa autonómica

- Ley 1/1994 de 24 de mayo DE ACCESIBILIDAD Y ELIMINACION DE BARRERAS EN CASTILLA-LA MANCHA

- Decreto 158/1997 de 2 de Diciembre DEL CODIGO DE ACCESIBILIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

#### **1.4.4 LIMITACIONES DE USO DEL EDIFICIO**

La obra ya ejecutada sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

## 1.5 MEMORIA ADMINISTRATIVA

### DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 125 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el presente proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente.

### COMPROBACIÓN DE LA REALIDAD GEOMÉTRICA

Se da conocimiento al técnico de la Administración responsable de la Comprobación del replanteo, que se ha comprobado por parte del arquitecto redactor la realidad geométrica de la obra, no encontrando obstáculo que impida su correcta ejecución.

### CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

De acuerdo a lo estipulado en el artículo 106 de la Ley de Contratos del Sector Público, la presente obra se clasifica dentro de los supuestos de OBRA DE REFORMA.

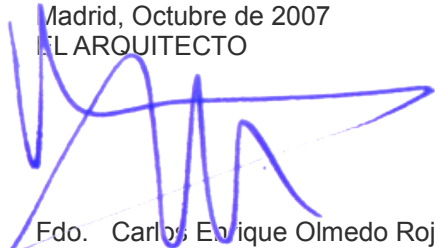
### PLAZO DE EJECUCIÓN

Se fija un plazo de ejecución de las obras en 3 MESES, contados a partir del día siguiente a la fecha de comprobación del replanteo, siendo el acta de comprobación positiva.

### CLASIFICACIÓN DEL EMPRESARIO

De acuerdo con lo indicado en el artículo 25 de la Ley de Contratos del Sector Público, no es requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado dado el importe de la obra inferior al límite de 350.000 euros.

Madrid, Octubre de 2007  
EL ARQUITECTO



Fdo. Carlos Enrique Olmedo Rojas

## 1.6 RESUMEN ECONÓMICO

### CAPITULO

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACTUACIONES PREVIAS	7.057,73
2 CIMENTACIÓN	2.642,75
3 ESTRUCTURA	24.021,04
4 ACABADOS	17.580,55
5 GESTIÓN DE RESIDUOS	119,86
	-----,---

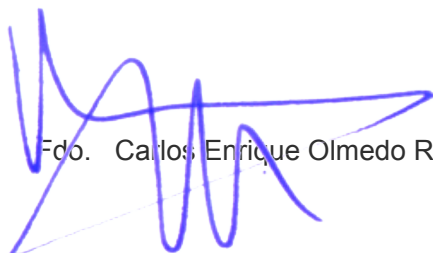
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>51.421,93</b>
13,00% Gastos generales	6.684,85
6,00% Beneficio industrial	3.085,32
	-----,---

SUMA DE G.G. y B.I.	9.770,17
16,00% I.V.A	9.790,74
	-----,---

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>70.982,84</b>
----------------------------------------------	------------------

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETENTA MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Madrid, Octubre de 2007  
EL ARQUITECTO



Fdo. Carlos Enrique Olmedo Rojas

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **2.1 SUSTENTACIÓN**

El estudio geotécnico del terreno es el que se sirvió para la realización del proyecto de Casa de Cultura en el mismo solar. El estudio geotécnico está realizado por LECATEC. S.L., con fecha 29 de abril de 2002.

Se ha supuesto una tensión admisible en el terreno de 2,00 kp/cm<sup>2</sup>, a una cota de 4,20 metros de profundidad respecto de la cota actual del terreno en su zona más alta, de acuerdo con el estudio geotécnico.

La cimentación proyectada son zapatas de hormigón armado bajo pilares enanos. Las zapatas se apoyan sobre pozos de hormigón en masa hasta llegar al firme.

### **2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL**

#### **2.2.1 DESCRIPCIÓN**

Rampa: La estructura de la rampa se realizará con perfiles metálicos laminados como zancas y una losa de hormigón coloreado como suelo de la rampa, apoyada en las zancas metálicas. Las zancas se apoyarán en pilares “enanos” de acero dispuestos sobre las zapatas, a través de ménsulas dobles de perfil laminado acartelado.

Pasarela: La estructura de la pasarela es también metálica, de perfiles cada metro apoyados en una viga exterior y en al interior apoyados en el forjado existente del edificio de la casa de cultura. La viga exterior se apoya en unos pilares enanos sobre dados de hormigón o sobre la grúa de cimentación.

#### **2.2.2 HIPÓTESIS Y BASES DE CÁLCULO**

Se ha supuesto que los materiales tienen comportamiento elástico, y para el dimensionamiento de los distintos elementos se ha seguido el método de cálculo basado en los estados límites últimos y de servicio. En el caso particular del hormigón armado se ha tomado como modelo del comportamiento del hormigón los admitidos normativamente: parábola-rectángulo, diagrama rectangular, etc.

La verificación de los distintos estados límite se realiza mediante coeficientes parciales, según se recoge en el DB SE (Seguridad Estructural) en su apartado 4. Asimismo, para cada tipo de material y control se aplican los coeficientes de seguridad correspondientes.

### 2.2.3 ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones que se han considerado según DB SE-AE y en cumplimiento del mismo, son:

#### ACCIONES GRAVITATORIAS:

##### RAMPA

Peso propio .....	3,75
Sobrecarga de uso (C3).....	<u>5,00</u>
TOTAL	8,75 kN/m <sup>2</sup>

##### PASARELA

Peso propio .....	0,50
Sobrecarga de uso(C3).....	<u>5,00</u>
TOTAL	5,50 kN/m <sup>2</sup>

#### ACCIÓN DEL VIENTO:

Presión dinámica del viento:	0.5 kN/m <sup>2</sup>
Coefficiente de exposición:	1,3
Coefficientes eólicos (presión, succión):	0.8, 0.4

#### ACCIÓN SOBRE BARANDILLAS

Se ha considerado una fuerza horizontal uniformemente distribuida de 1,6 kN/m en el pasamanos.

#### ACCIONES TERMICAS Y REOLOGICAS:

No se han considerado, ya que las dimensiones de la propuesta son reducidas.

#### ACCIÓN SÍSMICA:

No se ha tenido en cuenta en el cálculo al tratarse de una edificación de carácter normal y estar situada en una localidad con aceleración sísmica básica inferior a 0,04g según la Norma de Construcción Sismorresistente.

CARACTERÍSTICAS RESISTENTES DE LOS MATERIALES ESTRUCTURALES:

ACERO LAMINADO

	Acero empleado	S275
	Coefficiente medio de ponderación de acciones	1,4
	Coefficiente de minoración del acero	1,05

HORMIGÓN ARMADO (EHE)

Hormigón

	HA-25/B/20/IIa en forjados	
	HA-25/P/20/IIa en elementos de cimentación	
	Coefficiente de minoración	$\gamma_c = 1,50$
	resistencia de cálculo	16,66 N/mm <sup>2</sup>

Acero en armaduras

	B 500 S	
	Coefficiente de minoración	$\gamma_s = 1,15$

## **2.3 SISTEMA ENVOLVENTE**

No es de aplicación en este proyecto.

## **2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

No es de aplicación en este proyecto.

## **2.5 SISTEMAS DE ACABADOS**

No es de aplicación en este proyecto.

## **2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

### **2.6.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

No es de aplicación en este proyecto.

### **2.6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Desde el cuadro general de planta primera se conecta una línea bajo tubo para exteriores para conexión de las balizas empotradas en el solado de la rampa.

### **2.6.3 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**

Se dispone de las luminarias suficientes en número y colocación para cumplir los niveles mínimos de iluminación consignados en las diferentes reglamentaciones.

### **3. CUMPLIMIENTO DE CTE**

#### **3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Ver apartados 1.4, 2.1 y 2.2 de la presente Memoria.

Normativa empleada:

##### **ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN**

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

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

##### **ACERO**

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

##### **FÁBRICA**

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

##### **1.4) HORMIGÓN**

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"

REAL DECRETO 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento

## **3.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

### **SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR**

No es de aplicación.

### **SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR**

No es de aplicación.

### **SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

El ancho de la rampa es de 2 metros lo que según la tabla 4.1 de CTE DB-SI tiene una capacidad de 400 personas; superior a la ocupación prevista de toda la planta principal del edificio de Casa de Cultura.

### **SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

No es de aplicación.

### **SI 5 INTERVENCIÓN DE BOMBEROS**

No es de aplicación.

### **SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

Al ser la estructura un elemento completamente exterior, no forma parte de ningún sector de incendio ni le es exigible resistencia.

### **3.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN**

#### **SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS**

Resbalabilidad: exigido 3  
proyecto 3 (hormigón ranurado).

No existen discontinuidades de pavimento

Se han protegido los desniveles con barandillas de 1000 mm de altura. Los desniveles existentes son muy inferiores a 6 m. No existen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 150 mm de diámetro.

Rampa pendiente inferior a 8 %; ancho 2000 mm, doble pasamanos a ambos lados.  
Longitud de tramo de 8% de pendiente: 6,50 m < 9 m exigida para usuarios en silla de ruedas. Resto de tramos tienen pendiente inferior a 3%, no siendo exigible dicha condición a efectos de cumplimiento de CTE.

#### **SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**

No es de aplicación.

#### **SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**

No es de aplicación.

#### **SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**

No es de aplicación en exteriores.

#### **SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

#### **SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

#### **SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

#### **SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

No son de aplicación en este proyecto.

### **3.4 SALUBRIDAD**

No es de aplicación en este proyecto.

### **3.5 PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO**

No es de aplicación en este proyecto.

### **3.6 AHORRO DE ENERGÍA**

No es de aplicación en este proyecto.

## 4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

### 4.1 ACCESIBILIDAD

De acuerdo con la normativa autonómica: Código de Accesibilidad Decreto 158/1997

#### ANEXO 1 ITINERARIO PERSONAL ACCESIBLE

	NORMATIVA	PROYECTO
Ancho mínimo	1,50 m	2 metros
Altura mínima	2,10 m	infinito
Cambio de dirección	círculo inscribible 1,50 m	2 metros
Escalones	ninguno	ninguno
Pendiente longitudinal máx.	Menos de 3 m largo: 12% De 3 a 10 m largo: 10% Más de 10 m: 8%	6,50 m: 8% Resto m'x. 2,80 m
Pavimento	Duro, antideslizante	hormigón ranurado
Pendiente transversal máx.	2,00%	0,00%

## 4.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

### 4.2.1.- LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

### 4.2.2.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

### 4.2.3.- FÓRMULAS UTILIZADAS

#### *Intensidad máxima admisible*

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

#### 1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

#### *Caída de tensión*

Tipo de instalación: Instalación general.

Tipo de esquema: Esquema general.

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

#### 1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Se establecen tres criterios para la corrección de la resistencia de los conductores y por tanto del cálculo de la caída de tensión, en función de la temperatura a considerar.

Los tres criterios son los siguientes:

a) Considerando la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

En este caso, para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

Se aplicará la fórmula siguiente:

$$R_{T_{\max}} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[ 1 + \alpha (T_{\max} - 20) \right]$$

La temperatura 'Tmax' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

b) Considerando la temperatura máxima prevista de servicio del cable.

Para calcular la temperatura máxima prevista de servicio se considerará que su incremento de temperatura (T) respecto a la temperatura ambiente To (25 °C para cables enterrados y 40°C para cables al aire) es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad, por lo que:

$$T = T_0 + \left[ (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_n}{I_z} \right)^2 \right]$$

En este caso la resistencia corregida a la temperatura máxima prevista de servicio será:

$$R_T = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[ 1 + \alpha (T - 20) \right]$$

c) Considerando la temperatura ambiente según el tipo de instalación.

En este caso, para calcular la resistencia del cable se considerará la temperatura ambiente To, que corresponderá con 25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire, de acuerdo con la fórmula:

$$R_{T_0} = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot \left[ 1 + \alpha (T_0 - 20) \right]$$

En las tablas de resultados de cálculo se especifica el criterio empleado para las diferentes líneas.

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- Iz: Intensidad admisible del cable en A.
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm<sup>2</sup>
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm<sup>2</sup>/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

### *Intensidad de cortocircuito*

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

U<sub>l</sub>: Tensión compuesta en V

U<sub>f</sub>: Tensión simple en V

Z<sub>t</sub>: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm

I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

R<sub>t</sub> = R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ... + R<sub>n</sub>: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X<sub>t</sub> = X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ... + X<sub>n</sub>: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para 0,01 ≤ t ≤ 0,1 s, y donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.

t: Tiempo de desconexión en s.

C: Constante que depende del tipo de material.

incremento T: Sobretemperatura máxima del cable en °C.

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

## **4.2.- CÁLCULOS**

### *Sección de las líneas*

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión

- Circuitos interiores de la instalación:

3% para circuitos de alumbrado.

5% para el resto de circuitos.

I<sub>max</sub>: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I<sub>z</sub>).

### *Cálculo de las protecciones*

#### Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_{uso} \leq I_n \leq I_z \text{ cable}$$

$$I_{tc} \leq 1.45 \times I_z \text{ cable}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

I<sub>uso</sub> = Intensidad de uso prevista en el circuito.

I<sub>n</sub> = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.

I<sub>z</sub> = Intensidad admisible del conductor o del cable.

I<sub>tc</sub> = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

P<sub>Calc</sub> = Potencia calculada.

Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

#### Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc} \text{ máx}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc} \text{ máx: } T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc} \text{ mín: } T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

I<sub>cu</sub> = Intensidad de corte último del dispositivo.

I<sub>cs</sub> = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la I<sub>cc</sub> en protecciones instaladas en acometida del circuito.

T<sub>p</sub> = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.

T<sub>cable</sub> = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

## 5. PLAN DE CONTROL

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Proyectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquéllas ordenadas por la Dirección Facultativa.

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.

## 6. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Al Estudio de gestión de residuos que figura a continuación debe otorgársele el carácter de orientativo, toda vez que en el momento de su redacción no se dispone de los datos mínimos necesarios respecto de los materiales y sistemas constructivos a utilizar en obra.

1.- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción, que se generarán en la obra, con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER)

s m2 superficie construida	V m3 volumen residuos (S x 0,1)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m3	T toneladas de residuo (v x d)
100	10	1	10

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso	T toneladas de cada tipo de RC (T total x %)	D densi dad tipo	V m3 volu men de resid uos
RC: Naturaleza no pétreo					
Asfalto	17 03 02	0	0		
Madera	17 02 01	10	10		
Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 (01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 11)	5	5		
Papel	20 01 01	2,5	2,5		
Plástico	17 02 03	2,5	2,5		
Vidrio	17 02 03	0	0		
Yeso	17 08 02	0	0		
Total estimación (t)		20	20	1	2
RC: Naturaleza pétreo					
Arena, grava y otros áridos	01 04 (08, 09)	10	10		
Hormigón	17 01 (01, 07)	25	25		

Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 (02, 03, 07)	35	35		
Pétreos	17 09 04	10	10		
Total estimación (t)		80	80	1	8
RC: Potencialmente peligrosos y otros NO					

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

<input type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
<input type="checkbox"/>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<input type="checkbox"/>	Aligeramiento de los envases
<input type="checkbox"/>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas, ...
<input type="checkbox"/>	Optimización de la carga en los palets
<input type="checkbox"/>	Suministro a granel de productos
<input type="checkbox"/>	Concentración de los productos
<input type="checkbox"/>	Utilización de materiales con mayor vida útil

3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
<b>REUTILIZACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<b>VALORACIÓN</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración en obra
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<b>ELIMINACIÓN</b>	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos inertes
<input type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
<input type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos peligrosos

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

No se superan las cantidades por las que es necesario realizar el fraccionamiento de los residuos.

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

Dadas las características de la obra (pequeño volumen) no se considera necesario dichos planos, necesitando tan sólo la colocación de un contenedor.

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 dentro de la obra.

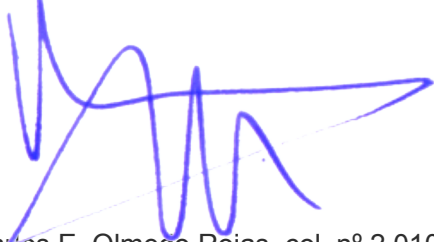
Ver pliego de condiciones.

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

Ver presupuesto.

Madrid, octubre de 2008

El Arquitecto

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Carlos E. Olmedo Rojas, col. nº 2.010 en el C.O.A.C.M.

## 7. CONCLUSIÓN

- Las calidades de los materiales y procesos constructivos y las medidas para conseguirlas, quedan definidas en la medida que les corresponde en los diferentes documentos que integran el presente Proyecto.
- De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

---o---

La presente Memoria consta de 23 páginas numeradas.

Madrid, octubre de 2008

El Arquitecto

A handwritten signature in blue ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo. Carlos E. Olmedo Rojas, col. nº 2.010 en el C.O.A.C.M.