

## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### MEMORIA

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE GENERAL

TOMO 01	MEMORIA	MEMORIA GENERAL
TOMO 02	ANEJO	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA. ESTUDIO GEOTÉCNICO
TOMO 03	ANEJO	BAJA TENSIÓN (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 04	ANEJO	MEDIA TENSIÓN (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 05	ANEJO	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 06	ANEJO	GAS (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 07	ANEJO	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 08	ANEJO	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 09	ANEJO	COMUNICACIONES, SEGURIDAD Y CONTROL (Memoria, pliegos, presupuesto y planos)
TOMO 10	PLANOS	GENERALES Y VARIOS
TOMO 11	PLIEGOS	PLIEGO DE CONDICIONES GENERAL / TÉCNICAS PARTICULARES
TOMO 12	PRESUPUESTO	MEDICIONES, PRESUPUESTO
TOMO 13	PRESUPUESTO	CUADRO DE PRECIOS 1, CUADRO DE PRECIOS 2
TOMO 14	PRESUPUESTO	PRECIOS AUXILIARES, DESCOMPUESTOS Y UNITARIOS
TOMO 15	PROGRAMA	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
TOMO 16	ANEJO	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
TOMO 17	ANEJO	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION  
MEMORIA**

## **INDICE MEMORIA GENERAL**

MEMORIA DESCRIPTIVA

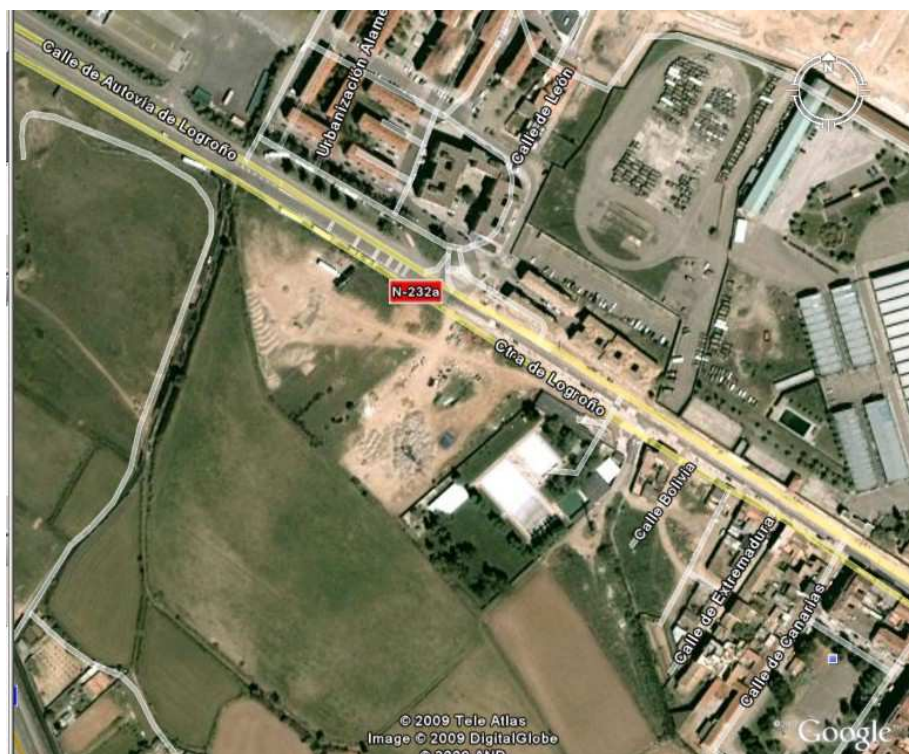
MEMORIA CONSTRUCTIVA

CUMPLIMIENTO DEL CTE

LISTA DE PLANOS

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANEJOS A LA MEMORIA



## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### MEMORIA DESCRIPTIVA

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza

# INDICE

## 1 Memoria Descriptiva

### 1.1 Agentes

#### 1.1.1 Promotor y Objeto del Proyecto

### 1.2 Información Previa

#### 1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida

#### 1.2.2 Emplazamiento

#### 1.2.3 Entorno físico

#### 1.2.4 Normativa urbanística

#### 1.2.5 Datos del proyecto. Informes realizados.

### 1.3 Descripción del proyecto

#### 1.3.1 Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

#### 1.3.2 Cumplimiento del CTE

#### 1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc

#### 1.3.4 Descripción de la geometría del edificio, volumen y superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

#### 1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

### 1.4 Prestaciones del Edificio

#### 1.4.1 Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

#### 1.4.2 Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio

#### 1.4.3 Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE

#### 1.4.4 Limitaciones de uso del edificio

# 1 Memoria Descriptiva

## 1.1 Agentes

### 1.1.1 Promotor y Objeto del Proyecto

Es objeto del presente Proyecto de ejecución las actuaciones necesarias para la construcción del **Parque de Bomberos 4** situado en la Avda Zaragoza del Barrio de **Casetas**.

Son autores del presente trabajo los Arquitectos Antonio Lorén Collado colegiado 3156 del COAA, y Jose Angel Ruiz González colegiado 4878 del COAA perteneciente a la empresa Idom Ingeniería y Consultoría S.A. con CIF A-48/283964, adjudicataria del contrato de redacción del proyecto.

Este proyecto toma como punto de partida el proyecto redactado por los Arquitectos Antonio Lorén Collado colegiado 3156 del COAA, y Raimundo Bambó Naya colegiado 3663 del COAA en Junio de 2010.

El equipo técnico municipal de dirección del proyecto está formado por D. Ricardo Usón García como Director de los Servicios de Arquitectura, D. Matías Rico Arranz como Jefe de la Oficina Técnica de Arquitectura, Ricardo Navarro Carroquino, ingeniero técnico de la Oficina de Arquitectura, D. Pedro Alonso, Jefe de la Unidad Técnica de instalaciones del Servicio de Conservación de Arquitectura . Todos ellos actúan en calidad de funcionarios municipales.

La Asistencia Técnica a la redacción del Proyecto de Ejecución ha sido efectuada por IDOM Zaragoza S.A. bajo la dirección general del arquitecto Antonio Lorén Collado y en colaboración con el arquitecto Jose Angel Ruiz González.

El equipo de dirección de la Asistencia Técnica está compuesto de los siguientes profesionales: Alberto Ayensa, Ingeniero Industrial, responsable de Cimentación y Estructura; Ignacio Celaya, Ingeniero Industrial, responsable de las Instalaciones de Media Tensión y Baja Tensión; Jorge Guillén, Ingeniero Industrial, responsable de las Instalaciones de Climatización y Ventilación; Diana López, Ingeniero de Telecomunicaciones, responsables de las Instalaciones del mismo nombre; Jorge Guillén, Ingeniero Industrial, responsable de las Instalaciones de Saneamiento; Diego Abril, Ingeniero Industrial y Guillermo Pérez, Arquitecto, responsable de las Instalaciones de protección contra incendios; Luis Mingarro y Alejandro Arnedo, Arquitectos Técnicos, responsables de Mediciones, Presupuestos y Pliegos.

El Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto ha sido redactado por INIZIA bajo la supervisión del Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza.



18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

**PROYECTO DE EJECUCION**  
MEMORIA

El estudio geotécnico ha sido efectuado por ENSAYA bajo la dirección de Javier Prats, Ingeniero de Caminos, en abril de 2009.

## **1.2 Información Previa**

### **1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida**

En base al Oficio n.º 267/2008 del Servicio Contra Incendios de Salvamento y Protección Civil solicitando estudio de viabilidad de traslado del Parque de Bomberos n.º 4 en el Barrio de Casetas, se ha realizado por parte de la Unidad de Gestión de Proyectos IV, un Plan Director para la totalidad de la Parcela SP(PU) 63.27, objeto de “Modificación Aislada” n.º 50 del Plan General de Ordenación Urbana para su clasificación como Suelo Urbano con Uso de Servicio Público.

Como primera fase de dicho Plan Director, en base al Programa de necesidades aportado por el Servicio Contra Incendios, se ha desarrollado mediante el presente Proyecto, el Parque de Bomberos 4 en el Barrio de Casetas, consistente en un primer Edificio del Parque 4, y la Nave de vehículos en su zona más próxima la Avda. Zaragoza.

### **1.2.2 Emplazamiento**

Avda. Zaragoza. (Barrio de Casetas)

### **1.2.3 Entorno físico**

Zona limítrofe del Casco Urbano en la proximidad de las piscinas municipales y edificación residencial de baja densidad junto a la Carretera de Logroño

### **1.2.4 Normativa urbanística**

Marco normativo: Modificación Aislada número 50 del Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza, formulada para determinar la ubicación del nuevo parque de bomberos de Casetas y trasladar las piscinas junto al resto de los equipamientos deportivos del barrio, en los términos planteados en el proyecto redactado de oficio por el Servicio Técnico de Planeamiento y Rehabilitación fechado en octubre de 2008. A continuación se incluye dicha modificación:

## **MEMORIA DE LA MODIFICACION AISLADA NUMERO 50 DEL PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA**

### **Explicación Previa**

El proyecto de modificación aislada número 50 del plan general de ordenación urbana, aprobado inicialmente por el Ayuntamiento Pleno de 3 de diciembre de 2008, tiene, fundamentalmente, dos temas, por una parte la creación de un Parque de Bomberos en una parcela exclusiva para este uso, frente a la Avenida de Logroño de Casetas, y por otra el traslado de las piscinas municipales, situadas en la parcela 63.19 ED (PU), a la parcela de las actuales instalaciones deportivas municipales de la Avenida de la Constitución de Casetas, de



modo que en la nueva ubicación, las piscinas puedan servirse de las instalaciones generales del conjunto del equipamiento deportivo.

El Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón, en la sesión de 15 de abril de 2009, ha acordado informar favorablemente la modificación 50 del plan general en lo que respecta al ámbito de la ubicación del Parque de Bomberos, y suspender la emisión del informe en cuanto al traslado de las piscinas al equipamiento deportivo del Barrio de Casetas, hasta que se justifique la viabilidad del traslado.

A partir del informe del Consejo de Ordenación del Territorio, se opta por individualizar la continuación de la tramitación de cada uno de los dos asuntos, a cuyo efecto se redactan dos proyectos técnicos (50-A y 50-B) dividiendo el contenido del proyecto aprobado inicialmente, según que sus determinaciones se refieran a uno u otro tema.

El proyecto de la modificación número 50-A, contiene únicamente las determinaciones del nuevo Parque de Bomberos, para su aprobación definitiva. El proyecto de la modificación número 50-B, con las determinaciones sobre el traslado de las piscinas, se reforma, ampliando la superficie del equipamiento deportivo municipal de la Avenida de la Constitución, para continuar con su tramitación.

### **Introducción y antecedentes**

El vigente plan general de ordenación urbana de Zaragoza fue aprobado definitivamente el 13 de junio de 2001, con texto refundido de diciembre de 2007, aprobado el 6 de junio de 2008 (BOA de 30 de junio). Desde el año 2001, ha sido objeto de diversas modificaciones puntuales, en la mayoría de los casos tendentes a resolver problemas específicos de determinados ámbitos urbanos o a recoger nuevos criterios de la Corporación.

El 26 de noviembre de 2007, el Presidente de la Junta Vecinal de Casetas dirigió un escrito al Consejero de Infraestructuras y Participación Ciudadana para solicitar «la redacción de plan provisional de urbanización del área de la zona Casetas-2 (C2), área que en el PGOU figura como suelo susceptible de ser adquirido por el Ayuntamiento para desarrollo de vivienda protegida y que en la actualidad se encuentra en proceso de adquisición». Al mismo tiempo, se solicitó «la integración del solar municipal correspondiente a las piscinas ED(PU)63.19 dentro del mismo plan provisional, ante la previsión de traslado de las piscinas municipales junto al resto de los equipamientos deportivos en el área ED(PU)63.07.»

El Área de Infraestructuras y Participación Ciudadana remitió para su resolución el expediente abierto por la Junta Vecinal de Casetas a la Dirección de Servicios de Planificación y Diseño Urbano, de acuerdo con la naturaleza de las cuestiones planteadas.

Dado que el Ayuntamiento había iniciado tiempo atrás la expropiación del suelo comprendido en el área de suelo urbanizable no delimitado C2 para su incorporación al patrimonio municipal de suelo, con objeto de construir viviendas de protección oficial, el Director de Servicios de Planificación y Diseño Urbano solicitó al Servicio de Administración de Suelo y Vivienda informe sobre la situación actual de ese procedimiento. El 13 de junio de 2008, el jefe de dicho servicio informó que el procedimiento, que implicaba la ocupación de 19 fincas catastrales de propiedad privada, estaba todavía en curso; en 12 de ellas, la expropiación estaba

pendiente de resolución del Jurado Provincial de Expropiación Forzosa, cuyo acuerdo habilitará al Ayuntamiento para ocupar las fincas, previo pago del justiprecio determinado por dicho organismo; en otras cinco, los particulares habían formulado hojas de aprecio y estaba aún por elaborar la hoja de aprecio municipal, necesaria para remitir los expedientes al Jurado Provincial. En este estado de cosas, se estimaba que la ocupación material de esos terrenos podría producirse durante el primer trimestre del año 2009.

Tras dársele traslado del contenido de este informe, el Alcalde del Barrio de Casetas manifestó, mediante escrito de 19 de junio, que consideraba imprescindible y urgente la redacción del plan provisional del área C2 por los siguientes motivos:

En dicha área está prevista la construcción en plazo inmediato de un nuevo parque número 4 de bomberos, en sustitución del local actualmente ocupado.

El área linda con la segunda fase de la reforma de la travesía de Casetas, con proyecto redactado y pendiente de contratación, en virtud del que ha de urbanizarse su margen norte. El desarrollo del área está vinculado, se añadía, a la construcción del nuevo acceso a Casetas desde la A68, cuyo desarrollo es imprescindible para el acceso directo al barrio desde la citada vía.

El área está destinada a viviendas protegidas.

En la ordenación del área debería integrarse la zona ocupada por las actuales piscinas municipales, cuando se realice el traslado, repetidas veces manifestado por la Junta Municipal, al equipamiento deportivo municipal de la avenida de la Constitución ED (PU) 63.07.

El Director de Servicios de Planificación y Diseño Urbano redactó un informe el 26 de junio de 2008, donde advertía que «aun no siendo necesario el contar con la ocupación ni con la propiedad de los terrenos incluidos en el SUZ C2, destinados a la formación de patrimonio municipal de suelo que permita construir viviendas protegidas, para poder iniciar de oficio los trabajos preparatorios de cara a su desarrollo mediante los instrumentos de planeamiento adecuados (plan parcial y, en su caso, modificación del plan general), por el momento, a la vista del informe del Servicio de Administración de Suelo, no se estima conveniente todavía empezar a redactar el plan parcial.» No obstante, se indicaba que, dándose circunstancias de interés público en todo lo solicitado, el resto de necesidades señaladas por la Junta Vecinal podía resolverse por procedimientos alternativos:

Si el parque de bomberos número 4 se traslada a la parcela municipal colindante con la de las actuales piscinas por el oeste, incluida en el área SUZ C2, puede tramitarse a partir de una declaración de interés público previa a la licencia, en el caso de que no se hubiera aprobado el plan parcial correspondiente.

Como alternativa, podría modificarse el plan general separando del área SUZ C2 el terreno requerido para nuevo parque de bomberos y calificándolo como suelo perteneciente al sistema de equipamientos, en la modalidad de servicios públicos, lo que, se decía, parece más adecuado.

Por otro lado, también puede realizarse el acceso norte al barrio de Casetas desde la variante, dado que, al tratarse de un sistema general, es viable formular y ejecutar el correspondiente proyecto de urbanización, una vez obtenidos los terrenos, que pueden ser expropiados. Por tanto, esta actuación no requiere cambios en el planeamiento.

Para el traslado de las piscinas municipales a la zona ZV63.05 sí es necesario modificar el plan general. Este tema se ha separado del parque de bomberos y continuado su tramitación en la modificación aislada número 50-B.

Elevado el informe anterior al Consejo de Gerencia de Urbanismo, este órgano acordó por unanimidad, en sesión de 22 de julio de 2008, aceptar la solicitud planteada por la Junta Vecinal de Casetas e instar a los servicios técnicos a realizar las modificaciones pertinentes del planeamiento en curso para posibilitar el traslado del parque de bomberos número 4.

### **Necesidad y conveniencia de la modificación**

Como ha quedado dicho, esta modificación se relaciona con la necesidad de sustituir el local empleado como precario parque de bomberos de Casetas por una dotación adecuada a las necesidades reales del barrio y de su entorno, con una superficie de parcela suficiente.

Las instalaciones actuales, inauguradas el 8 de marzo de 1991 y reformadas hace poco tiempo, ocupan los bajos de un edificio residencial de cinco plantas situado en la calle de Galicia, 15, en la zona A1/3.1 del suelo urbano consolidado del barrio. El edificio hace esquina a dos calles –Galicia y Coronel Reig- de unos 6 y 12 metros de anchura, enclavadas en medio del tejido urbano.

La difícil accesibilidad y la poca capacidad de las instalaciones –solamente se puede disponer hoy de un camión de segunda salida (BUP) y un vehículo de salvamento (FUV), con dotación formada por un cabo, tres bomberos y dos conductores, más un bombero auxiliar con funciones de telefonista- dificulta la prestación de un servicio con la calidad requerida al área de importancia creciente a que está destinado, que incluye los barrios de Casetas, Garrapinillos, Monzalbarba y Alfocea, los municipios vecinos de Utebo, Torres de Berrellén y Sobradiel, entre otros, la autovía de Logroño (A68), la autopista del Ebro (AP68) y la carretera provincial P3, con sus accidentes, pueblos y polígonos industriales. Por causa de las limitaciones de sus medios, el número 4 no es un parque autónomo, debiendo recibir siempre el apoyo del parque 3 (Violante de Hungría), cubriéndose además sus servicios nocturnos desde el parque 1 (Valle de Broto). De ahí que no sólo el servicio de la zona pueda verse afectado por las limitaciones del actual local, sino que también puedan reducirse en determinadas circunstancias las dotaciones de las zonas servidas por los parques 1 y 3.

A partir de las necesidades manifestadas por el Servicio de Prevención contra Incendios, Salvamento y Prevención Civil, y de las condiciones de edificación de los suelos de sistemas generales que contienen las normas del vigente plan general, la Dirección de Servicios de Arquitectura han recomendado una superficie de parcela de unos 8.000 m<sup>2</sup>, sobre las que habrían de aplicarse las normas vigentes sobre edificabilidad y ordenación de las parcelas pertenecientes al sistema general de equipamientos y servicios, contenidas en el título VIII.

Por otro lado, el Servicio de Prevención contra Incendios ha manifestado la conveniencia de que esa parcela sea inmediata a la avenida de Logroño y tenga acceso directo desde la rotonda recientemente construida algo más al oeste de las piscinas municipales, con el fin de que los vehículos puedan salir rápidamente a la carretera para tomar cualquiera de las dos direcciones en que pueden producirse las emergencias.

Finalmente y en atención a la rapidez de la gestión, la parcela destinada al nuevo parque ha de ocupar suelo de propiedad municipal.

### **Ámbito de la modificación y determinaciones del planeamiento vigente**

En virtud de los razonamientos contenidos en el apartado precedente, la modificación del plan general que se formula afecta a un ámbito territorial de 8.000 m<sup>2</sup> de suelo actualmente perteneciente al área de suelo urbanizable no delimitado SUZ C2, situado inmediatamente al oeste de la parcela ED(PU)63.19, con la avenida de Logroño como límite norte.

### **Determinaciones de la modificación**

De acuerdo con las necesidades que motivan la formulación de esta modificación, planteadas por el Servicio de Prevención contra Incendios, Salvamento y Prevención Civil, que se han adelantado, se ha separado del área SUZ C2 una superficie de 8.000 m<sup>2</sup> inmediatamente al oeste de la actual parcela ED (PU) 63.19, desde la avenida de Logroño hasta una prolongación del límite sur de dicha parcela.

Esos 8.000 m<sup>2</sup> se califican como sistema general del sistema de equipamientos y servicios (servicios públicos), con la denominación SP(PU)63.27. Este suelo pertenece ya al Ayuntamiento, que lo obtuvo en su momento para destinarlo a zona verde de sistema local (parte de la zona de referencia 63.12 en el plan general de 1986). Aquí se ubicará el nuevo parque de bomberos número 4, consiguiéndose acceso directo desde la glorieta de la avenida de Logroño. Su regulación será la establecida con carácter general por el título VIII de las normas del plan general, sin que sea necesaria ninguna nueva previsión.

### **Efectos de la modificación sobre el territorio**

En el tema de la creación de una parcela para el traslado del Parque de Bomberos nº 4, se afecta sólo a suelos pertenecientes al área de suelo urbanizable no delimitado SUZ C2, destinado a acoger viviendas protegidas. Con esta modificación 50A, y hasta que se apruebe definitivamente la modificación 50B, la superficie del sector SUZ C2, se verá reducida en los 8.000 m<sup>2</sup> que tendrá la parcela del parque de bomberos. Cuando la modificación 50B se apruebe, con el traslado de las piscinas “Aguas claras” al equipamiento deportivo municipal de la avenida de la Constitución de Casetas, esa superficie de 8.000 m<sup>2</sup> en que se reduce el sector SUZ C2, al calificarse la parcela de bomberos en sistema general, se vuelve a recuperar.

Gracias a la nueva parcela SP(PU)63.27 se podrá trasladar el parque de bomberos número 4 a unas nuevas instalaciones bien dimensionadas, dotadas y comunicadas, que permitirán resolver una necesidad real e importante, no sólo para el barrio de Casetas, sino para otros barrios, polígonos y municipios del entorno de la carretera de Logroño.

### **Gestión de las actuaciones propuestas**

Las actuaciones que conlleva esta modificación del plan general deberán gestionarse mediante procedimientos, acordes con su naturaleza.

Los 8.000 m<sup>2</sup> de terreno actualmente incorporados al área SUZ C2 que han de separarse de ésta para ser sistema general de servicios públicos [SP(PU)63.27] ya pertenecen al Ayuntamiento de Zaragoza, formando parte de la parcela catastral 3509801XM6231A0001JB, de 17.853 m<sup>2</sup> según datos de Catastro. Por tanto, la actuación proyectada no requerirá procedimientos específicos de gestión.

### **Contenido formal de la modificación de plan general**

En razón de su finalidad, esta modificación del plan general sólo supone la alteración de los siguientes documentos del plan general vigente:

Listado de suelos pertenecientes a los sistemas de espacios libres y de equipamientos y servicios, que se incrementará con la parcela 63.27 SP (PU) de sistema general (anejo VIII de las normas urbanísticas; tomo 15).

Las condiciones de ordenación del suelo urbanizable, en cuanto a la superficie del sector SUZ C2, que se reduce en 8.000, (anejo VI de las normas urbanísticas; tomo 15).

Planos de estructura urbanística (tomo 10).

Planos de clasificación urbanística (tomo 10).

Planos de calificación y regulación del suelo (tomo 11).

Consecuentemente, además de esta memoria justificativa se incluyen en el proyecto de modificación los siguientes documentos:

Página 44 del listado de zonas verdes y equipamientos y servicios, con la adición del nuevo equipamiento SP(PU)63.27 (8.000 m<sup>2</sup>).

Página 23 del anejo VI de las condiciones de ordenación del suelo urbanizable con la disminución de la superficie del sector SUZ C2 en 8.000 m<sup>2</sup>.

Hoja MA63.04-A del plano de estructura, que incorpora la parte afectada por la modificación de la hoja 9 del texto refundido.

Hoja MA63.04-A del plano de clasificación del suelo, que incorpora la parte afectada por la modificación de la hoja 9 del texto refundido.

Hoja MA63.04-A del plano de calificación y regulación del suelo, que incorpora la parte afectada por la modificación de la hoja B8 del texto refundido.

En todos los planos y del anejo VI, se aportan en primer lugar y a título informativo las hojas afectadas del vigente texto refundido de diciembre de 2007, seguidas de sus equivalentes modificadas.

Zaragoza, a 10 de junio de 2009

### **1.2.5 Datos del proyecto. Informes realizados.**

Se trata de una obra nueva.

#### **Informe del Servicio de Suelo y Vivienda:**

El terreno es de propiedad municipal, obtenido mediante expropiación conjuntamente con otras parcelas, redactándose Acta de Ocupación Definitiva y Pago con fecha 22 de Junio de 2004.

#### **Informe del Servicio de Información Geográfica:**

Señalamiento de Alineaciones y Rasantes.

## **1.3 Descripción del proyecto**

### **1.3.1 Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.**

#### **Descripción general del edificio**

Primera Fase: Parque y Nave de Vehículos conformando un volumen en L.

El Edificio Parque, cuyo núcleo de comunicaciones está ubicado en su extremo, se desarrolla en planta baja, albergando las diferentes salas, vestuarios, y dormitorios requeridos por el Servicio Contra Incendios de Salvamento y Protección Civil, así como un volumen de dos niveles (plantas primera y segunda) en cubierta que contiene dependencias destinadas a instalaciones y equipos del complejo.

La Nave de Vehículos se abre hacia el patio de maniobras, en conexión con la rotonda de Avda. Zaragoza, desde la cual se dispone de rápida accesibilidad al Barrio de Casetas y zonas industriales colindantes.

#### **Programa de necesidades**

Programa aportado por el Servicio de Extinción de Incendios:

##### **Edificio Parque:**

Pl. Baja para Centro de Comunicaciones, Administración, Gimnasio, Vestuarios, Botiquín, y Servicios, Dormitorios, Comedor – Cocina, Salas de Estar y Aula-Biblioteca.

Nave de Vehículos de unos 400 m2.

#### **Uso característico del edificio**

Parque de Bomberos con bloque inicial y nave de vehículos.

Esta primera edificación, cuyo núcleo de comunicaciones está ubicado en su extremo, se desarrolla en planta baja, albergando las diferentes salas, vestuarios, y dormitorios requeridos por el Servicio Contra Incendios de Salvamento y Protección Civil, así como un volumen de dos niveles (plantas primera y segunda) en cubierta

que contiene dependencias destinadas a instalaciones y equipos del complejo, conformando un volumen en L abierto hacia el patio de maniobras del Parque, en conexión con la rotonda de Avda. Zaragoza, desde la cual se dispone de rápida accesibilidad al Barrio de Casetas y zonas industriales colindantes.

### **Otros usos previstos**

Desarrollo en fases posteriores de ampliación de otras naves de vehículos.

### **Relación con el entorno**

Final Casco Urbano del Barrio de Casetas junto a las piscinas municipales, en conexión a la glorieta de la avenida de Logroño.

### **1.3.2 Cumplimiento del CTE**

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

### **1.3.3 Cumplimiento de otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc**

#### **Cumplimiento de otras normativas específicas:**

##### **Estatales**

EHE-08	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
NCSE-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente, que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
ICT	Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
REBT	Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. R.D. 1027/2007.

##### **Autonómicas**

Barreras Arquitectónicas	Regulación de la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transporte y de la Comunicación. Decreto 19/1999 de 9 de Febrero.
--------------------------	--



## Normativa Municipal

Toda la Normativa Municipal en vigor.

## Normas de disciplina urbanística

Categorización, clasificación y régimen del suelo	
Clasificación del suelo	Urbano
Zonificación	Sistema General del Sistema de Equipamientos y Servicios (Servicios Públicos) SP (PU) 63.27.

Normativa Básica y Sectorial de aplicación	
Planeamiento	Modificación Aislada del Plan General de Ordenación Urbana 50-A

Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Superficie de parcela		8000	8000
Fachada mínima		libre	

Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Ocupación		libre	13,4% (fase inicial)
Coeficiente de edificabilidad		1m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	0.15m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
Superficie total computable		8000 m <sup>2</sup>	1245,10 m <sup>2</sup>
Condiciones de altura		libre	B+2
Retranqueos vías/linderos		5 m.	>5m.
Separación a otros edificios		0.67 altura	> 0.67 altura

### 1.3.4 Descripción de la geometría del edificio, volumen y superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

#### Descripción de la geometría del edificio

Bloque Lineal con núcleo de comunicaciones en su extremo, y nave de vehículos en conexión con el mismo.

#### Volumen

Edificación lineal de tres plantas alzadas, y Nave de vehículos de planta baja, disponiendo entre ambos volúmenes de un pequeño patio.

## Superficies útiles y construidas

Uso (tipo)	Sup. cons.(m²)
Total Bloque Lineal sobre rasante	722,15
Nave de Vehículos	522,95
<b>Total</b>	<b>1245,10</b>

PLANTA /USO	Sup. útil.(m²)	Sup. cons.(m²)
<b>PLANTA BAJA</b>		
Cocina	12,63	
Sala de Estar Comedor	34,04	
Ropa de Fuego	28,34	
Gimnasio	36,30	
Dormitorio 1	20,16	
Dormitorio 2	20,21	
Botiquín	13,50	
Vestuario Hombres	40,92	
Vestuario Mujeres	10,20	
Pasillo Distribuidor	78,52	
Aseo Masculino	5,80	
Aseo Femenino	5,80	
Cuarto Eléctrico	8,57	
Archivo	3,42	
Recepción	8,39	
Biblioteca-Aula	17,46	
Comunicaciones 1	11,72	
Comunicaciones 2	29,50	
Cortavientos	24,18	
Escalera	22,05	
Instalaciones Grupo de presión	7,58	
Instalaciones Nave	34,37	
Almacén Nave 1	33,10	
Almacén Nave 2	34,37	
Nave vehículos	398,32	
<b>Total</b>	<b>939,45</b>	<b>1020,20</b>
<b>PLANTA PRIMERA</b>		
Almacén 1	18,85	
Almacén 2	19,00	
Patinillo de instalaciones	4,60	
Cuadro eléctrico	3,93	
Escalera	21,83	
Pasillo distribuidor	15,70	
<b>Total</b>	<b>83,91</b>	<b>112,45</b>
<b>PLANTA CUBIERTA</b>		
Cuarto de instalaciones 1	8,52	

Cuarto de instalaciones 2	27,18	
Patinillo de instalaciones	4,60	
Vestíbulo	1,70	
Pasillo	15,70	
Escalera	8,70	
Cuadro eléctrico	3,93	
<b>Total</b>	<b>70,33</b>	<b>112,45</b>
Notación: Sup. útil: Superficie útil Sup. cons.: Superficie construida		

**Accesos** Avda. Zaragoza. ( Carretera N-232 ) Barrio de Casetas

**Evacuación** Rotonda hacia Avda. Zaragoza. ( Carretera N-232 ) Barrio de Casetas

### **1.3.5 Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto**

#### **1.3.5.1. Sistema estructural**

##### **1.3.5.1.1. Cimentación**

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas de hormigón armado, combinadas, y corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Para impedir el movimiento relativo entre los elementos de cimentación, se han dispuesto vigas de atado.

##### **1.3.5.1.2. Estructura de contención**

Se han dispuesto muros de forjado sanitario con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los muros de forjado sanitario son de espesor: 30 cm.

##### **1.3.5.1.3. Estructura portante**

La estructura portante vertical se compone de los siguientes elementos:

Pilares de hormigón armado de sección rectangular

Los perfiles, dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

La estructura portante horizontal sobre la que apoyan los forjados bidireccionales se resuelve mediante vigas

planas de hormigón armado. Las dimensiones y armaduras de estos elementos se indican en los correspondientes planos de proyecto.

#### **1.3.5.1.4. Estructura horizontal**

La estructura horizontal del bloque lineal está compuesta por forjados bidireccionales de casetón recuperable de 25+8 cm

#### **1.3.5.2. Sistema de compartimentación**

La compartimentación interior del edificio se realiza con tabiquería de fábrica cerámica o con cierres por módulos acristalados, dependiendo de las zonas y usos compartimentados

#### **1.3.5.3. Sistema envolvente**

##### **BLOQUE LINEAL:**

Cerramiento planta baja: hoja de termoarcilla revestida de monocapa en su cara exterior y trasdosado de cartón yeso con aislamiento en su cara interior.

Cerramiento plantas primera y segunda: Chapa metálica perfil atenea perforada con subestructura metálica sobre hoja de termoarcilla revestida de monocapa en su cara exterior y trasdosado de cartón yeso con aislamiento en su cara interior.

Cubierta: cubierta invertida con plots sobre baldosa en planta primera y con grava en planta tercera

##### **NAVE DE VEHICULOS:**

Chapa metálica perfil atenea lisa con subestructura metálica sobre perfil interior nervado tipo bandeja

Cubierta tipo deck

#### **1.3.5.4. Sistemas de acabados**

##### **BLOQUE LINEAL:**

Suelo: terrazo micrograno gris, linóleo, gres porcelánico.

Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso, trasdosado de cartón yeso, vidrio laminar blanco pegado.

Techo: Falso techo continuo de cartón yeso pintado; falso techo continuo de cartón yeso hidrófugo; falso techo modular registrable de escayola perforada 60x60 con perfilera semioculta; falso techo registrable bandas metálicas microperforadas ancho 30cm con perfilera oculta.

##### **Zonas de Servicios y Vestuarios.**

Suelo: gres porcelánico antideslizante

Paredes: Alicatado

Techo: falso techo continuo de cartón yeso hidrófugo; falso techo registrable bandas metálicas microperforadas ancho 30cm con perfilera oculta.

#### **NAVE DE VEHICULOS:**

Suelo: pintura plástica de resinas, solera de cuarzo corindón.

Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso.

Techo: Panel chapa prelacada.

#### **1.3.5.5. Sistema de acondicionamiento ambiental**

En el presente proyecto, se han elegido los materiales y los sistemas constructivos que garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y disponiendo de los medios para que no se deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, con una adecuada gestión de los residuos que genera el uso previsto en el proyecto.

#### **1.3.5.6. Sistema de servicios**

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

##### **Suministro de agua**

Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.

##### **Evacuación de aguas**

Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar.

##### **Suministro eléctrico**

Se dispondrá de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado. A tal fin ya se han solicitado las condiciones de suministro a la compañía suministradora.

##### **Telefonía y TV**

Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.

##### **Telecomunicaciones**

Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.

##### **Recogida de residuos**

El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

## **1.4 Prestaciones del Edificio**

### **1.4.1 Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE**

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

#### **Seguridad estructural (DB SE)**

Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.

Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.

Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

#### **Seguridad en caso de incendio (DB SI)**

Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.

El edificio tiene inmejorable acceso a sus propios servicios de bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de sus propios servicios de extinción.

El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.

No se produce incompatibilidad de usos.

La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.

No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

#### **Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**

Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.

Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento.

Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.

En las zonas de circulación interiores y exteriores se contará con una iluminación adecuada, de manera que se limite el riesgo de posibles daños a los usuarios del edificio, incluso en el caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.

El dimensionamiento de las instalaciones de protección contra el rayo se realizará de acuerdo al Documento Básico SU 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

### **Salubridad (DB HS)**

En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.

Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización dispondrán de unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.



El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

#### **Protección frente al ruido (DB HR)**

Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

#### **Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**

El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio, mediante la colocación de colectores solares en la terraza transitable de planta segunda del bloque lineal.

### **1.4.2 Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio**

#### **Utilización**

EL núcleo de comunicación (escaleras y ascensor), se ha dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las distintas dependencias, permitiendo la posterior ampliación del bloque lineal.

Se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.

Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del programa, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

## **Accesibilidad**

El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en la normativa específica.

## **Acceso a los servicios**

Se ha proyectado el edificio de modo que se puedan garantizar los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

### **1.4.3 Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE**

Con la finalidad de no encarecer el presupuesto final de las obras, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones especiales que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

### **1.4.4 Limitaciones de uso del edificio**

#### **Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**

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

La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva aprobación.

Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### **Limitaciones de uso de las dependencias**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

#### **Limitaciones de uso de las instalaciones**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, que deberán estar contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.



18136 Parque de Bomberos nº 4  
en Casetas (Zaragoza) – Fase 1  
**AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

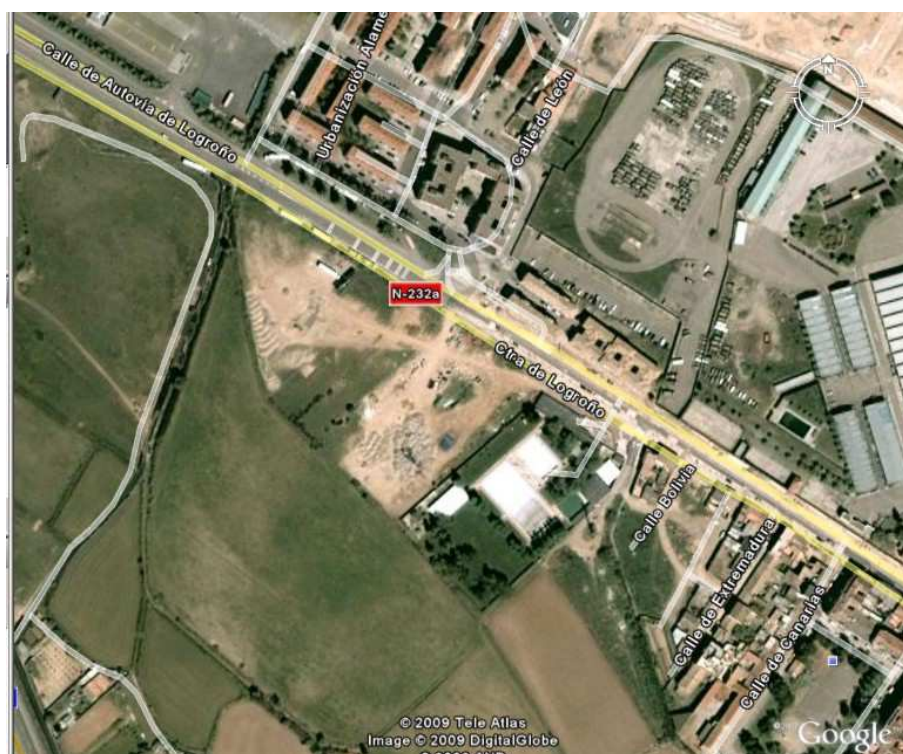
**PROYECTO DE EJECUCION**  
MEMORIA

En Zaragoza, a 22 de Julio de 2016

Los arquitectos

Antonio Lorén Collado col. 3.156 COAA

Jose Angel Ruiz González col. 4.878 COAA



## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### MEMORIA CONSTRUCTIVA

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE

### 2 Memoria Constructiva

- 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- 2.5 SISTEMA DE ACABADOS
  - 2.5.1 Tipos de acabados
  - 2.5.2 Acabados, habitabilidad
  - 2.5.3 Acabados, seguridad
- 2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
- 2.7 EQUIPAMIENTOS

## 2 Memoria Constructiva

### 2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

#### 2.1.1. Sustentación del edificio

El tipo de cimentación previsto se describe en el capítulo 1.3 Descripción del proyecto de la Memoria descriptiva.

Características del terreno de cimentación:

- La cimentación del edificio se sitúa en un estrato descrito como: 'grava suelta'.
- La profundidad de cimentación respecto de la rasante es de 1.2 m.
- La tensión admisible prevista del terreno a la profundidad de cimentación es de 200 kN/m².

El Ensayo Geotécnico cumple con las siguientes características:

Tipo de construcción	C-1
Grupo de terreno	T-1
Distancia máxima entre puntos de reconocimiento	30 m
Profundidad orientativa de los reconocimientos	12 m
Número mínimo de sondeos mecánicos	2
Porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración	70 %

Las técnicas de prospección serán las indicadas en el Anexo C del Documento Básico SE-C.

El Estudio Geotécnico que figura como anexo a la presente memoria, ha sido realizado por ENSAYA (Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A.) Expediente n.º 18122, firmado por técnico competente, y visado por el Colegio Profesional de Ingenieros de Caminos, Canales, y Puertos, con fecha 27/04/2009 (según el Apartado 3.1.6 del Documento Básico SE-C).

### 2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

Estructuralmente se trata de un edificio que cuenta con dos zonas claramente diferenciadas. La primera de ellas es de carácter industrial y cuenta con una planta baja más cubierta. La segunda es de carácter administrativo y cuenta con un forjado sanitario, planta baja y cubierta, exceptuando una pequeña zona donde el edificio cuenta con una planta de sótano, planta baja más dos y cubierta.

El edificio primero, de carácter industrial, se resuelve mediante una estructura de pilares de hormigón armado HA-25 sobre los cuales apoya la estructura metálica de acero S-275-JR encargada de sustentar la cubierta tipo deck.

Se trata de una estructura de carácter translacional, ya que los pilares carecen de cualquier tipo de elemento de arriostrado y su desplazamiento en cabeza es suficiente para que sea necesario considerar los efectos de segundo orden que les afectan.

El forjado que sustenta la cubierta deck está formado por celosías en las alineaciones interiores y por vigas vierendel en los astiales. Ambos elementos están formados por perfiles tubulares cuadrados 160.5 (cordones superiores e inferiores) y 70.4 (montantes y diagonales) y para evitar su vuelco, están atados entre sí mediante vigas secundarias tipo vierendel formadas por perfiles tubulares cuadrados 70.4. Las correas de cubierta que apoyan sobre las cerchas están formadas por perfiles IPE 140.

Los pilares de sección cuadrada 40 x 40 cm son los encargados de soportar el forjado metálico que sustenta la cubierta y transmiten los esfuerzos desde éste a la cimentación.

La cimentación es de tipo superficial y está formada por zapatas aisladas de 1 m de espesor y hormigón HA-25, arriostradas entre sí mediante vigas riostras. Todos los elementos de cimentación transmiten al terreno una tensión máxima de  $2 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_{\text{adm}}$ .

El edificio segundo, de carácter administrativo, se resuelve mediante una estructura de pilares de hormigón armado HA-25 sobre los cuales apoyan los forjados reticulares de hormigón HA-25. En el forjado sanitario, los pilares perimetrales del edificio quedan embebidos en los muros de hormigón HA-25 encargados de contener el empuje de las tierras. La cubierta de este edificio es de tipo “cubierta invertida”.

Se trata de una estructura de carácter intraslacional, consecuencia de la rigidez aportada por las pantallas verticales de 20 cm de espesor y la indeformabilidad horizontal de los forjados. Los nudos entre barras son rígidos y los forjados son bidireccionales formados por losas nervadas aligeradas de 25+8 cm de espesor. Los forjados reticulares apoyan sobre los pilares mediante abacos para evitar el fallo por punzonamiento y están reforzados mediante zunchos en todo el perímetro de cada planta y en los bordes de los huecos.

Los pilares, de secciones 30x40 y 40x40, soportan los diferentes forjados y transmiten los esfuerzos desde éstos a la cimentación, sobre la que también apoyan los muros del forjado sanitario de 30 cm de espesor, encargados de contener el empuje de las tierras y de soportar el contorno del forjado de planta baja.

La transmisión de esfuerzos de la estructura del edificio al terreno se realiza mediante cimentación superficial de hormigón armado HA-25. Se trata de zapatas corridas bajo los muros de sótano y zapatas aisladas bajo los pilares interiores. Todas ellas son de 80 cm de espesor, hormigón HA-25, están arriostradas entre sí mediante vigas riostras y transmiten al terreno una tensión máxima de  $2 \text{ kg/cm}^2 \leq \sigma_{\text{adm}}$ .

## 2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

El sistema envolvente consta de varios tipos de cierres, que se pueden dividir en dos grupos: cierres de edificio lineal y cierres de nave. A su vez, cada uno de los grupos se subdivide en fachadas, cubiertas, muros de contención y suelos. Las diferentes envolventes se describen en planos y presupuesto. Las características principales de dichos sistemas son:

1. Bloque lineal, fachadas: se distinguen dos tipos de sistema de fachada:
  - En planta baja, hoja de termoarcilla revestida de monocapa en su cara exterior y trasdosado de cartón yeso con aislamiento en su cara interior
  - En plantas primera y segunda, Chapa de aluminio perfil atenea perforada con subestructura metálica sobre hoja de termoarcilla revestida de monocapa en su cara exterior y trasdosado de cartón yeso con aislamiento en su cara interior.
  - Todos los acristalamientos se resuelven con vidrio doble de baja emisividad de 10 mm + cámara de aire de 15 mm + vidrio de 4 mm + dos láminas de butiral de polivinilo + vidrio de 4 mm, y carpintería metálica de aluminio con rotura de puente térmico.
2. Bloque lineal, cubierta: de tipo invertida, debidamente impermeabilizada y aislada, transitable, y conformación mínima de pendiente 1,5% para recogida de pluviales. Estas aguas pluviales se conducirán por el interior hasta dar con el colector general. Los acabados de cubierta serán de baldosas sobre plots en la cubierta baja (techo de planta baja y grava en la cubierta alta (techo de planta segunda)
3. Bloque lineal, muros de contención: muro estructural de hormigón armado de 30cm de espesor
4. Bloque lineal, suelos: la parte del sistema envolvente correspondiente a los suelos en contacto con el exterior está formado por un forjado sanitario.
5. Nave, fachadas: se distinguen los siguientes tipos:
  - En parte de la fachada sudoeste, hoja de termoarcilla revestida de monocapa en su cara exterior y trasdosado de cartón yeso con aislamiento en su cara interior
  - En el resto, chapa de aluminio perfil atenea sobre perfil interior nervado tipo bandeja con aislamiento térmico + subestructura metálica para sujeción de las bandejas.
6. Nave, cubiertas: cubierta tipo deck. El acabado de dicha cubierta es el de la propia lámina



impermeabilizante autoprotegida.

7. Bloque lineal, suelos: la parte del sistema envolvente correspondiente a los suelos en contacto por el terreno está formada (de exterior a interior) por: capa de zahorras, lámina impermeabilizante, solera de hormigón armado

## 2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

La compartimentación interior del edificio se realiza con tabiquería de fábrica cerámica o con cierres por módulos acristalados, dependiendo de las zonas y usos compartimentados.

Estas compartimentaciones se describen en planos y presupuesto. Se describen las características de los principales tipos:

- Cerramiento de termoarcilla de espesores de 14 y 19 cm en fachadas
- Cerramiento de ladrillo hueco doble de 12 cm en la compartimentación entre distintos recintos
- Ladrillo macizo acabado según los usos que compartimenta con alicatado o pintura sobre enfoscado. Se utiliza en cuartos de instalaciones, cajas de escaleras, etc.
- Mampara de perfil de aluminio y vidrio laminar 6+6 con butiral transparente o translucido en cerramientos de separación de dependencias comunes (sala de estar, comedor, gimnasio) y pasillos, así como en las zonas administrativas.

Las carpinterías interiores se describen en planos y presupuesto. Se describen las características de los principales tipos:

Puertas de sectorización contraincendios:

Puertas EI-60, lacadas en ambas caras color DF, muelles retenedores, manillas y mecanismos de acero inoxidable.

Puertas de acceso a habitaciones:

Puertas de tablero madera chapada en cerezo, tarja del mismo material y acabado, marco de perfil de aluminio anodizado en su color, bisagras, pernios, manillas y escudos de acero inoxidable.

Puertas de acceso a cuartos húmedos:

Puertas de tablero madera chapada en cerezo, marco de perfil de aluminio anodizado en su color, fijo superior de vidrio stadip 5+5 con butiral traslúcido, bisagras, pernios, manillas y escudos de acero inoxidable.

Puertas de tabiques de mampara de vidrio:

Puertas de tablero madera chapada en cerezo, marco de perfil de aluminio anodizado en su color, fijo superior de vidrio stadip 5+5 con butiral transparente, bisagras, pernios, manillas y escudos de acero inoxidable.

Puertas de acceso al edificio:

Puertas correderas automáticas de vidrio laminar, con radar de detección de presencia y dará cumplimiento al apartado 6 del DB-SI-E del CTE (apertura automática en activación de señal de alarma o ausencia de suministro eléctrico)

## 2.5 SISTEMA DE ACABADOS

### 2.5.1 Tipos de acabados

Los diferentes acabados se describen en planos y presupuesto. Se describen las características de los principales tipos:

1. en bloque lineal:
  - Suelo: terrazo micrograno gris, linóleo, gres porcelánico.
  - Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso, trasdosado de cartón yeso, vidrio laminar blanco pegado.
  - Techo: Falso techo continuo de cartón yeso pintado; falso techo continuo de cartón yeso hidrófugo; falso techo modular registrable de escayola perforada 60x60 con perfilera semioculata; falso techo registrable bandas metálicas microperforadas ancho 30cm con perfilera oculta.
2. En zonas de servicios y vestuarios:
  - Suelo: gres porcelánico antideslizante
  - Paredes: Alicatado
  - Techo: falso techo continuo de cartón yeso hidrófugo; falso techo registrable bandas metálicas microperforadas ancho 30cm con perfilera oculta.
3. En nave de vehículos:
  - Suelo: pintura plástica de resinas, solera de cuarzo corindón.
  - Paredes: Guarnecido y enlucido de yeso, perfil interior nervado tipo bandeja.
  - Techo: Panel chapa prelacada.

### 2.5.2 Acabados, habitabilidad

#### Revestimientos exteriores

Resistencia alta a la filtración y a la intemperie

#### Revestimientos interiores

En almacenamiento de residuos y cuartos húmedos: impermeable y fácil de limpiar

#### Solados

En almacenamiento de residuos y cuartos húmedos: impermeable y fácil de limpiar

#### Cubierta

Capa de protección resistente a la intemperie.

### 2.5.3 Acabados, seguridad

**Revestimientos exteriores**, Reacción al fuego C-s2,d0

**Revestimientos interiores**, Reacción al fuego C-s2,d0 en zonas ocupables, B-s1,d0 en escaleras protegidas y recintos de riesgo especial, B-s3,d0 en espacios ocultos no estancos

**Solados**, Reacción al fuego C-s2,d0 en zonas ocupables, B-s1,d0 en escaleras protegidas y recintos de riesgo especial, B-s3,d0 en espacios ocultos no estancos

**Resbaladicidad**: clase 1 en zonas interiores secas horizontales, clase 2 en escaleras y zonas interiores húmedas horizontales

**Cubierta**: Reacción al fuego C-s2,d0

## 2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

La descripción, prestaciones y bases de cálculo de las instalaciones del edificio se encuentran descritas en los siguientes tomos del presente documento

### III. Anejos de Instalaciones Eléctricas a Memoria

<b>TOMO 3 ANEJO</b>	<b>Instalación de Baja Tensión</b>
<b>TOMO 4 ANEJO</b>	<b>Instalación de Media Tensión</b>
<b>TOMO 9 ANEJO</b>	<b>Instalaciones de Comunicaciones, Seguridad y Control</b>

### IV. Anejos de Instalaciones Mecánicas a Memoria

<b>TOMO 5 ANEJO</b>	<b>Instalación de Fontanería y saneamiento</b>
<b>TOMO 6 ANEJO</b>	<b>Instalación de Gas</b>
<b>TOMO 7 ANEJO</b>	<b>Instalación de Climatización y Ventilación.</b>
<b>TOMO 8 ANEJO</b>	<b>Instalación de Protección Contra Incendios (CTE DB SI, OMPCIZ)</b>

## 2.7 EQUIPAMIENTOS

Baños Lavabos e inodoros de porcelana: Grifería de acero inoxidable. Barras de sujeción en cabinas accesibles. Dosificadores, portarrollos, escámanos papeleras.

Cuartos de limpieza: Vertederos para cuartos de limpieza con rejilla inoxidable

En Zaragoza, a 22de Julio de 2016

Los arquitectos

Antonio Lorén Collado col. 3.156 COAA

Jose Angel Ruiz González col. 4.878 COAA



## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### CUMPLIMIENTO DEL CTE

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE

### 3 Cumplimiento del CTE

#### 3.1 DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

#### 3.2 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

#### 3.3 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

##### 3.3.1 SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas

##### 3.3.2 SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

##### 3.3.3 SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

##### 3.3.4 SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

##### 3.3.5 SU8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

##### 3.3.6 SU9 Accesibilidad

#### 3.4 DB-HS SALUBRIDAD

#### 3.5 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

#### 3.6 DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

##### 3.6.1 Mapa de ruido

##### 3.6.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias del DB-HR

##### 3.6.3 Clasificación de los recintos del parque de bomberos

##### 3.6.4 Catálogo de elementos constructivos

##### 3.6.5 Tratamiento acústico de recintos especiales

##### 3.6.6 Aislamiento a ruido aéreo y a ruido impactos

##### 3.6.7 Tiempo de reverberación y absorción acústica. Opción general

##### 3.6.8 Ruido y vibraciones de las instalaciones

##### 3.6.9 Productos de construcción

##### 3.6.10 Construcción

##### 3.6.11 Mantenimiento y conservación

##### 3.6.12 Fichas justificativas de cálculo

## **3 Cumplimiento del CTE**

### **3.1 DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

La Justificación del cumplimiento del DB-SE Seguridad estructural se desarrolla en el **TOMO2 – ANEJO CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA. ANEJO GEOTÉCNICO** del presente proyecto.

### **3.2 DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

La Justificación del cumplimiento del DB-SI Seguridad en caso de incendio se desarrolla en el **TOMO 8 – ANEJO PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS** del presente proyecto.

### **3.3 DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD**

#### **3.3.1 SU1 Seguridad frente al riesgo de caídas**

##### **3.3.1.1 Resbaladicidad de los suelos**

Atendiendo al uso Administrativo, excluyendo las zonas de uso restringido, se exigirá a los suelos la siguiente clasificación en función de su valor de resistencia al deslizamiento:

- **Zonas interiores secas**
  - Superficies con pendiente <6% -
  - Todo el edificio excepto las zonas correspondientes a los usos que siguen, **Clase 1**
  - Superficies con pendiente >6% y escaleras, **Clase 2**
- **Zonas interiores húmedas:**
  - Superficies con pendiente <6%:
  - Entrada al edificio desde el espacio exterior, vestuarios y aseos, **Clase 2**

**Zonas interiores donde además de agua puede haber agentes (grasas, lubricantes, etc) que reduzcan la resistencia al deslizamiento:**

- Aparcamiento en planta acceso, **Clase 3**

##### **3.3.1.2 Discontinuidades en el pavimento**

- Los pavimentos no presentan imperfecciones ni irregularidades mayores a 6 mm.
- No existen desniveles inferiores a 50mm.
- Los suelos no presentan perforaciones mayores a 15 mm
- No existen escalones aislados.

##### **3.3.1.3 Desniveles y características de las barreras de protección.**

En los desniveles y ventanas cuya diferencia de cota entre el interior del edificio y el plano de suelo exterior es mayor de 550mm, todas las carpinterías y barandillas se han diseñado con una altura de protección fija >900 mm (1.200 mm), salvo en aquellas carpinterías en las que la disposición constructiva hace muy improbable la caída, tanto por el cerramiento exterior de chapa perforada como por el propio diseño de la carpintería oscilobatiente (abatible únicamente para limpieza y mantenimiento).

En los desniveles y ventanas sobre una diferencia de cota >6000mm las barreras de protección serán de 1.100 mm.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2 del Documento Básico SE-AE.



### **3.3.1.4 Escaleras y Rampas**

#### **Escalera de uso general**

Dimensiones:

Huella=28cm

ContraHuella=17,5cm

Las tabicas serán verticales y los escalones no tendrán bocel

#### **Tramos**

La altura que salva cada tramo es de 2,10 m en planta baja, y de 1,925 en planta primera, todos ellos <2,50m

Todos los peldaños de una misma escalera tienen la misma huella y contraHuella.

La anchura de los tramos es de 1,25m.

#### **Mesetas**

Profundidad de la meseta: al ser escaleras con cambio de dirección entre sus dos tramos, la anchura de la escalera no se reduce a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura está libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta.

#### **Pasamanos**

Al ser el ancho libre de los tramos mayor a 1200 mm (1250mm) se disponen pasamanos en ambos lados a 900mm de altura, siendo suficiente con la barandilla de protección de caídas.

### **3.3.2 SU2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

#### **3.3.2.1 Impacto**

##### **Impacto con elementos fijos**

No se dispondrán elementos volados ni sobresalientes en fachadas ni lugares de circulación.

La altura libre en todos los puntos del edificio es >2200mm

##### **Impacto con elementos practicables**

En las zonas de circulación que no sean de uso restringido las hojas no invaden el pasillo

##### **Impacto con elementos frágiles**

Áreas con riesgo de impacto:

- Puertas de vidrio hasta 1500mm
- Paños fijos de vidrio hasta 900mm

Condiciones que cumplirán estas áreas:

Resistencia a impacto de nivel 2 según UNE EN 12600:2003 cuando la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 12 m Para cumplir esta condición se dispondrán en estas zonas vidrios laminares de 4+4mm con capa interior de Pvb

Resistencia a impacto de nivel 1 según UNE EN 12600:2003 cuando la diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada sea mayor a 12 m Para cumplir esta condición se dispondrán en estas zonas vidrios laminares de 5+5mm con capa interior de Pvb

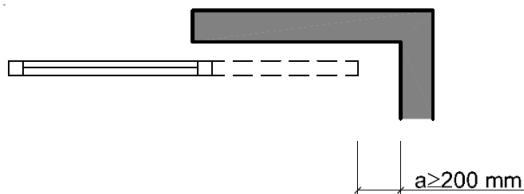
El resto de los vidrios tendrá una rotura “de forma segura”. Para cumplir esta condición se dispondrán en estas zonas vidrios laminados de 4+4mm con capa interior de Pvb en su cara accesible al público.

#### **Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

La señalización de las grandes superficies acristaladas se llevará a cabo mediante vinilos, serigrafías o tintado de los vidrios cumpliendo las características del punto 1.4.

#### **Atrapamiento**

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por las puertas correderas de accionamiento manual (baños), incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta las paredes más próximas será 200 mm, como mínimo.



Las puertas de apertura automática con detección también cumplirán el anterior requisito..

#### **3.3.3 SU3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.**

Todas las puertas con dispositivo de bloqueo desde el interior, dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

La fuerza de apertura de las puertas será como máximo de 150N excepto en los recintos para personas con sillas de ruedas que será <25N.

#### **3.3.4 SU4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

##### **Alumbrado en zonas de circulación**

Cumplirá los siguientes niveles mínimos medidos en el plano del suelo, con un grado de uniformidad del 40%

Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10 lux
		Resto de zonas	5 lux
	Para vehículos o mixtas		10 lux
Interior:	Exclusiva para personas	Escaleras	75 lux
		Resto de zonas	50 lux
	Para vehículos o mixtas		50 lux

##### **Alumbrado de Emergencia**

Contarán con alumbrado de emergencia:

- Los recorridos de evacuación –ver Justificación DB-SI

- La nave
- El local de Instalaciones de PCI
- Todos los locales con Instalaciones eléctricas, incluidos los que contienen cuadros de distribución
- Todos los locales de riesgo especial según el DB-SI
- Los aseos
- las señales de seguridad

#### **Posición y características de las luminarias**

Se dispondrá como mínimo en los techos de los siguientes lugares:

- Puertas en recorridos de evacuación
- Escalera, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- Cambios de nivel
- Cambios de dirección e intersecciones en pasillos

#### **Características de la Instalación**

Estará provista de una fuente propia de energía: Grupo electrógeno

Alcanzará el 50% del nivel de iluminación requerido a los 5s y el 100% a los 60s

Cumplirá las siguientes condiciones de servicio:

- Vías de evacuación:>1lux en eje central y >0,5 lux en la banda central de 1m. Con una uniformidad en el eje central de 40:1
- Lugares con equipos de seguridad, Instalaciones de PCI de utilización manual y cuadros de alumbrado>5lux.
- El rendimiento cromático de las lámparas Ra=40

#### **Iluminación de las señales de seguridad**

Todas las señales de evacuación indicativas de las salidas y de los medios manuales de protección contra incendios y primeros auxilios estarán iluminadas cumpliendo los siguientes requisitos:

- Luminancia > 2cd/m<sup>2</sup>.
- La relación entre la luminancia máxima y mínima dentro del color blanco será inferior de 10:1.
- La relación entre la luminancia blanca y la luminancia de color >10 será inferior de 15:1 y superior a 5:1.
- La iluminación de cualquier señal de seguridad en los primeros 5 s será al menos del 50 % y trascurrido un minuto debe haber alcanzado el 100%.

### **3.3.5 SU8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

La Justificación del cumplimiento del DB-SU8 Seguridad de utilización – Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, se desarrolla en el **TOMO 3 – ANEJO BAJA TENSIÓN** del presente proyecto.

### **3.3.6 SU9 Accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independientemente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación:

#### **3.3.6.1 Condiciones funcionales**

##### **Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispone de al menos un itinerario accesible que comunica con la entrada principal del edificio.

##### **Accesibilidad entre plantas del edificio**

Todos los usos con ocupación asignada de personas se encuentran en planta baja. En planta primera y segunda existirán únicamente cuartos de instalaciones, por lo que se consideran de ocupación nula. Por lo tanto, los ocupantes no tendrán que salvar desniveles entre plantas.

##### **Accesibilidad en las plantas del edificio**

Existe un itinerario accesible que comunica en la planta baja el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación, de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles (plazas de aparcamiento, aseos accesibles,...)

#### **3.3.6.2 Dotación de elementos accesibles**

##### **Plazas de aparcamiento accesibles**

La zona de aparcamientos de la parcela dispone de una plaza accesible

##### **Servicios higiénicos accesibles**

Existe un aseo accesible en planta baja de cada sexo que cumple la proporción de uno por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados.

##### **Mecanismos**

Los interruptores, dispositivos de intercomunicación y pulsadores de alarma son accesibles.

#### **3.3.6.3 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad.**

##### **Dotación.**

Se ha dispuesto la dotación exigible en los elementos accesibles del edificio.

##### **Características**

La señalización cumplirá las características y dimensiones del SIA que se establecen en la norma UNE 41501:2002

### **3.4 DB-HS SALUBRIDAD**

La Justificación del cumplimiento del DB-HS Salubridad se desarrolla en los siguientes documentos del presente proyecto:

- **TOMO 7 – ANEJO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**
- **TOMO 05 – ANEJO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

### **3.5 DB-HE AHORRO DE ENERGÍA**

La Justificación del cumplimiento del DB-HE Ahorro de energía se desarrolla en los siguientes documentos del presente proyecto:

- **TOMO 3 – ANEJO BAJA TENSIÓN**
- **TOMO 5 – ANEJO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**
- **TOMO 7 – ANEJO CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

### 3.6 DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El Código Técnico en la Edificación, en el apartado del DB-HR (protección contra el ruido en edificio habitables), no nombra explícitamente a los parques de bomberos, pero si que menciona que la normativa se aplicará a los edificios nuevos, tanto los destinados a vivienda como los de uso sanitario, docente, administrativo o sociocultural. Por tanto vamos a tratar al parque de bomberos como edificio residencial, por la parte que corresponde al espacio de alojamiento de los bomberos y administrativo, por la parte correspondiente al espacio de oficinas, dando con ello cumplimiento al DB-HR.

El nuevo parque de bomberos de Casetas es un edificio complejo en cuanto a los recintos que lo componen y la variada funcionalidad que ofrece cada uno de ellos. Dispone de oficinas, botiquín, nave para vehículos, vestuarios, gimnasio, almacén, dormitorios, comedor, etc. lo que lo convierte en un edificio polivalente. El problema que vamos a encontrar en este edificio es que al tratarse de un equipamiento especial, la relación entre usos no siempre va a permitir la aplicación estricta del DB-HR. Procuraremos, por consiguiente, centrarnos en analizar los ruidos de los espacios que realmente requieran un grado de protección frente al ruido, teniendo en cuenta que los usuarios del edificio conviven de una forma similar a una unidad familiar.

El objetivo de este estudio pretende evaluar el resultado acústico en la fase de proyecto con las soluciones constructivas y materiales empleados, tanto en las zonas habitables como en el resto de recintos que contiene, de modo que podamos en esta memoria tomar y prever las medidas para corregir los posibles problemas acústicos.

Atendiendo al CTE, consideraremos las salas de instalaciones colindantes con zonas habitables como no ruidosas, del mismo modo que contemplaremos que la sala de instalaciones, en la zona de cubierta, no va a transmitir una potencia sonora superior a la establecida por las leyes del ruido, así como la Ordenanza Municipal de Ruido y Vibraciones que posee el Ayuntamiento de Zaragoza, que establece unos valores máximos de recepción, tanto interna como externa.

Sin embargo la posible contaminación acústica que pueda originarse en el exterior del edificio cuando se encuentre en funcionamiento el Parque de bomberos no se tendrá en cuenta si ésta se genera por motivos de emergencia, salvo los ruidos generados por el edificio en condiciones normales de uso (maquinarias de cubierta, etc) en los que se tendrá en cuenta la orientación de estos y el impacto sobre los edificio colindantes o próximos, aunque nos vemos beneficiados por edificar en una parcela aislada relativamente alejada de zonas residenciales.

Para satisfacer las exigencias del CTE en todo el parque de bomberos, en lo referente a la protección frente al ruido, se comprobará:

- Que se alcanzan los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo, tanto en paramentos verticales como horizontales, y que no se superan los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos.
- Que no se superan los valores límite de tiempo de reverberación.
- Que se cumplen las especificaciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

### **3.6.1 Mapa de ruido**

Las exigencias de aislamiento acústico en fachadas la marcan los niveles de ruido que existe en el exterior, según la tabla 2.1 del CTE, en su apartado de Protección contra el Ruido, y la zona en la que se ubica el edificio, en función del ruido día,  $L_d$ , que es el índice de ruido asociado a la molestia durante el periodo día y definido como el nivel sonoro medio a largo plazo, ponderado A, determinado a lo largo de todos los periodos día de un año.

El sometimiento a información pública del mapa del ruido se produjo el día 30 de junio en el BOPZ, El plazo de información pública finalizó el 1 de septiembre de 2009.

El Ayuntamiento de Zaragoza está en fase de elaboración del mapa del ruido y Plan de Acción 2009-2015.

El objetivo es elaborar una primera propuesta de Plan de Acción contra el ruido en el municipio de Zaragoza. En base a los resultados del Mapa de Ruido y teniendo en cuenta la legislación existente se pretende dar respuesta a dos aspectos:

- Definición de los criterios generales para la gestión y actuación contra el ruido en Zaragoza.
- Actuaciones a acometer a corto y medio plazo: Plan de Acción año 2009-2015.

Tal y como detalla el título del presente proyecto, este tiene un doble objetivo: elaborar el Mapa de Ruido y desarrollar un Plan de Acción con el objetivo de dar respuesta a las exigencias de la Ley 37/2003.

El Mapa de Ruido elaborado permite, no sólo disponer de un diagnóstico acústico del municipio, sino también identificar las zonas de actuación acústica prioritaria e identificar los focos de ruido principales en la configuración del ambiente sonoro de Zaragoza y sobre los que hay que actuar para mejorar la calidad acústica del municipio. Desde este planteamiento, gran parte de la información necesaria para el desarrollo del Plan de Acción se extrae del Mapa de Ruido. No obstante, en el ámbito del presente estudio el Plan de Acción contra el ruido presenta un enfoque más amplio y desarrollará los siguientes aspectos:



- Objetivos generales para la gestión del ruido en la ciudad: Estrategia para la gestión del ruido
- Medios y herramientas necesarias y disponibles para dar respuesta al Plan.
- Interrelaciones del ruido con otros elementos que definen la ciudad.
- Posibles actuaciones para la lucha contra el ruido.
- Acciones a corto plazo: responsables, presupuestos y mejoras

El desarrollo de estos aspectos va a conllevar una serie de tareas y tomas de decisiones asociadas al Plan:

- Definir el modelo de ciudad de Zaragoza: objetivos de calidad ambiental de la ciudad.
- Desarrollo del Sistema de Gestión de ruido de Zaragoza: responsables del seguimiento de la calidad y del establecimiento de las relaciones entre los distintos departamentos y administraciones relacionadas con el ruido.
- Medios, herramientas y presupuestos a disposición del Plan de Acción

El objetivo principal en cuanto a la gestión del ruido en el Ayuntamiento de Zaragoza es el de mejorar la calidad acústica del municipio .Para la consecución de este objetivo las actuaciones se centran en 3 líneas principales:

- INTEGRAR EL RUIDO EN LA GESTIÓN MUNICIPAL

Esta orientado a que el ruido sea una variable más en las tomas de decisiones sobre el diseño de ciudad especialmente en lo que se refiere al planeamiento. licencias y exigencia en obras municipales del uso de maquinaria de bajo nivel sonoro

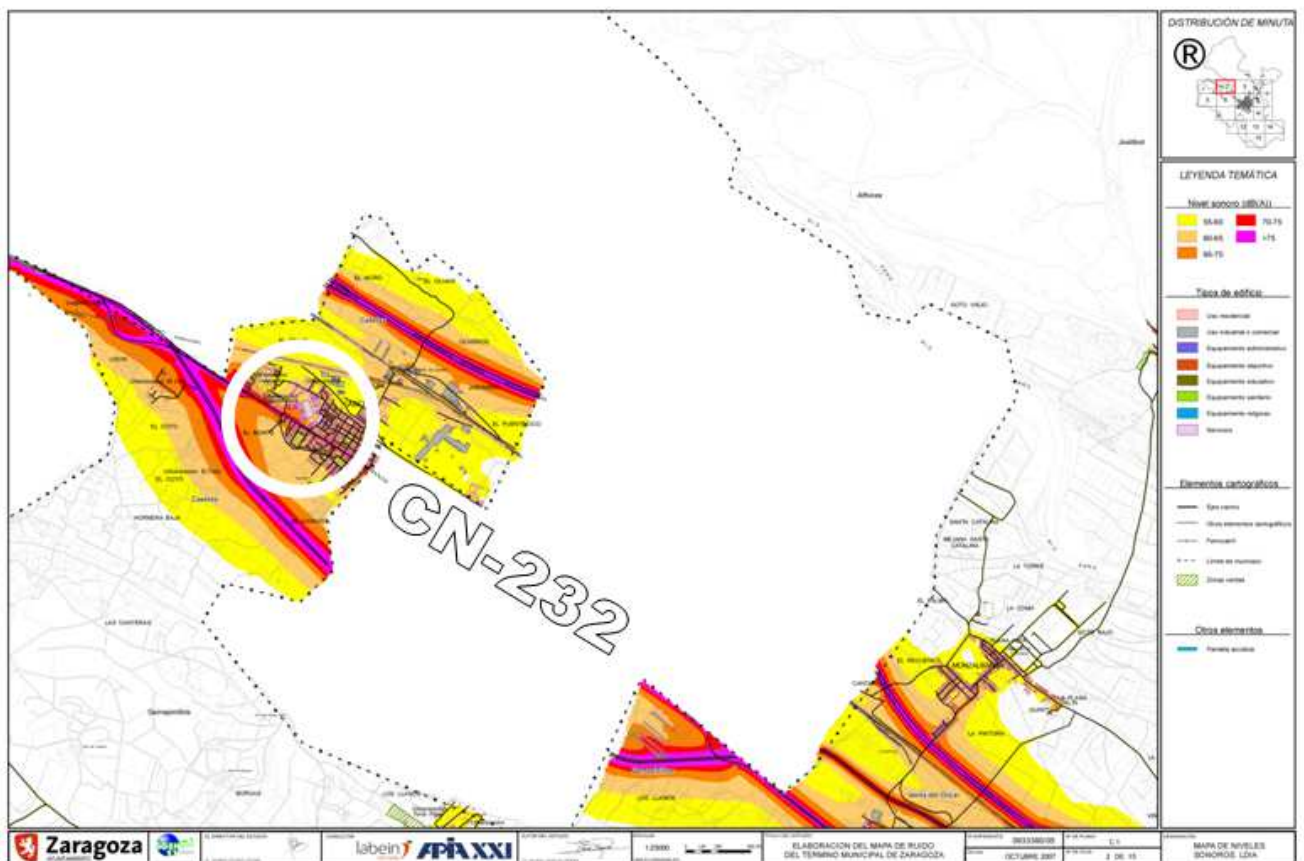
- REDUCIR EL IMPACTO DE LAS ZONAS AFECTADAS

Esta destinado a reducir el impacto de los focos existentes y evitar la generación de futuras situaciones problemáticas.

- PRESERVAR LAS ZONAS TRANQUILAS

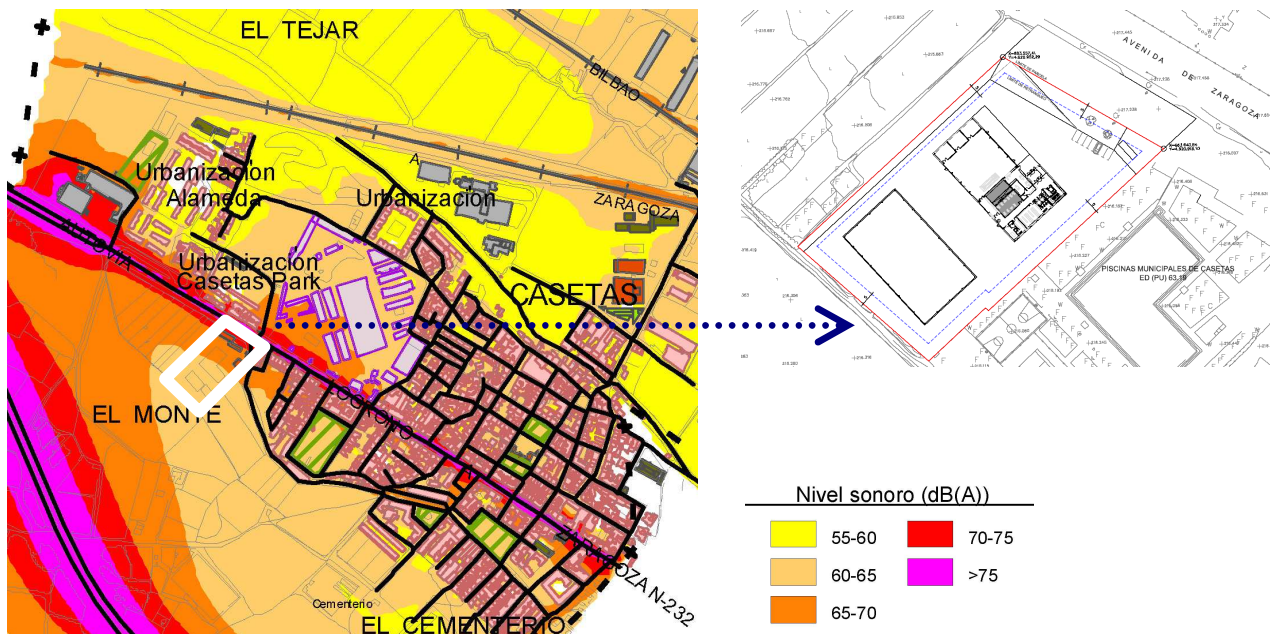
Esta destinado a mantener los niveles de ruido en las zonas tranquilas objeto de protección y mejorar su ambiente sonoro.

Según la información obtenida desde la página web del excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, existe un mapa de ruidos que incluye la medición de la zona en la que se va edificar el nuevo parque de bomberos de Casetas. La mayor afección, como era de esperar, es la provocada por el tráfico de la carretera nacional de Logroño (CN-232). Según se indica en el mapa adjunto, la parcela está ubicada junto al eje viario de la carretera nacional de Logroño (CN 232)



Si focalizamos el Mapa de niveles sonoros  $L_d$  en la zona de la parcela, se observa que la misma se ve afectada por las zonas beige, naranja y rojo. Teniendo en cuenta la posición del edificio (ver parcela grafiada en blanco), con un retranqueo importante, la zona a considerar es la naranja, con un valor  $L_d$  situado entre 65 y 70 dBA.

La parcela queda localizada en el plano adjunto



La principal fuente de ruido ambiental es el tráfico. Se establece los valores en las proximidades, como hemos mencionado anteriormente, de 65-70 dBA, por lo que se tomará éste como valor de ruido exterior, y se utilizará más adelante para el cálculo del aislamiento de la fachada.

De igual modo hay que tener en cuenta los niveles que se va a originar en los recintos más ruidosos del Parque de Bomberos, como la maquinaria de instalaciones planta cubierta, la sala de instalaciones de agua potable. En cuanto a niveles internos, se prevé la instalación de medios de reproducción sonora, como la megafonía, que incrementará los valores sonoros pero que no se abordará en cuanto a protección se refiere puesto que en situación de atención de una emergencia el aviso debe poder escucharse en todo el edificio. No debemos aislar el edificio únicamente del exterior, sino también aislar los recintos protegidos del ruido interior que se origina en estos espacios, para cumplir de este modo la ordenanza del ruido.

### 3.6.2 Caracterización y cuantificación de las exigencias del DB-HR

#### 3.6.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto del edificio deben cumplir:

En recintos protegidos:

- Dentro de la misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 50 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica,  $R_A$  de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica  $R_A$  del muro no será menor que 50 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día,  $L_d$ , definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, del 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Al disponer de los mapas de niveles sonoros de las zonas viales de Casetas, elaborado por el ayuntamiento de Zaragoza, con los datos oficiales del valor del índice de ruido día, tarde y noche,  $L_{den}$ , apreciamos que el nivel sonoro día, medido en dBA, se encuentra entre los 65 – 70 en la zona más próxima al nuevo edificio (sombreado en naranja) tal y como se puede ver en los gráficos del apartado anterior.

Aplicamos el valor sonoro en la zona de 65-70 dBA, lo que nos va a exigir un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{2m,nT,Atr}$  de 37dBA para el uso residencial (vivienda de planta primera de los bomberos) y despachos (uso administrativo en planta baja). Se adjunta la tabla de valores de referencia.

Tabla 2.1 Valores de aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,nT,Atr}$ , en dBA, entre un recinto protegido y el exterior, en función del índice de ruido día,  $L_d$ .

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y hospitalario		Cultural, sanitario <sup>(1)</sup> , docente y administrativo	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

<sup>(1)</sup> En edificios de uso no hospitalario, es decir, edificios de asistencia sanitaria de carácter ambulatorio, como despachos de diagnóstico y tratamiento, etc.

En los recintos habitables.

- Dentro de la misma unidad de uso, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que 45 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 45dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica,  $R_A$  de éstas, no será menor que 20 dBA y el índice global de reducción acústica  $R_A$  del muro no será menor que 50 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA.

En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2mnTAtr}$ , de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternatively el aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{nTA}$  correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Respecto al tratamiento de medianeras, puesto que el parque de bomberos de Casetas es un edificio totalmente aislado en la parcela, no será de aplicación el DB-HR.

### **3.6.2.2 Aislamiento acústico a ruido impactos**

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos:

- el nivel global de presión de ruido de impactos  $L'_{nTW}$  en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezca una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB
- el nivel global de presión de ruido de impactos  $L'_{nTW}$  en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB. Esto no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común
- el nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nTW}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

### **3.6.2.3 Valores límites de tiempo de reverberación**

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup> no será mayor que 0.7 s
- El tiempo de reverberación en aulas y salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de la butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup> no será mayor que 0.5 s
- El tiempo de reverberación en restaurantes y comedores vacíos no será mayor que 0.9 s

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial o docente colindante con recintos habitables con los que comparten puertas tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente A, sea al menos 0.2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

En el caso que nos ocupa, teniendo en cuenta que la planta primera se define como un espacio vivienda de los bomberos, no se aplicará el DB-HR en cuanto a ruido reverberante de los espacios interiores. Se calcularán los valores para el gimnasio de planta baja.

### **3.6.2.4 Ruido y vibraciones de las instalaciones**

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El hueco del ascensor del parque de bomberos de Casetas, al incorporar una maquinaria “tipo mochila”, será considerado en todas las plantas como recinto de instalaciones.

### 3.6.3 Clasificación de los recintos del parque de bomberos

Para nuestro edificio consideramos los recintos objeto de estudio de la siguiente manera:

RECINTO	HABITABLE	PROTEGIDO	INSTALACIONES	DE ACTIVIDADES	NO HABITABLE
PLANTA <b>BAJA</b>	GIMNASIO CORTAVIENTOS PASILLO DISTRIBUCION VESTUARIOS ASEOS ESCALERA RECEPCION	ADMINISTRACION SALA BOTIQUIN VIVIENDA BOMBEROS***	C. INSTALACIONES C.ELECTRICO HUECO ASCENSOR*	NAVE VEHICULOS** COMUNICACIONES**	ALMACENES C. ROPA FUEGO ARCHIVO
PLANTA <b>PRIMERA</b>	PASILLO ESCALERA	VIVIENDA BOMBEROS***	C. INSTALACIONES C.ELECTRICO HUECO ASCENSOR*		
PLANTA <b>SEGUNDA</b> (CUBIERTA)	PASILLO ESCALERA		C. INSTALACIONES HUECO ASCENSOR*		
NOTAS	<p>* EL ASCENSOR SE TRATA COMO RECINTO DE INSTALACIONES EN TODAS LAS PLANTAS POR INCLUIR MAQUINARIA TIPO MÓCHILA</p> <p>** SE AGRUPAN EN EL MISMO RECINTO DE ACTIVIDADES LA NAVE Y LAS COMUNICACIONES, POR REQUISITOS FUNCIONALES</p> <p>*** COCINA ,ESTAR, COMEDOR, BIBLIOTECA, PASILLO Y DORMITORIOS SE TRATAN COMO UNIDAD DE USO EN SU CONJUNTO.</p>				



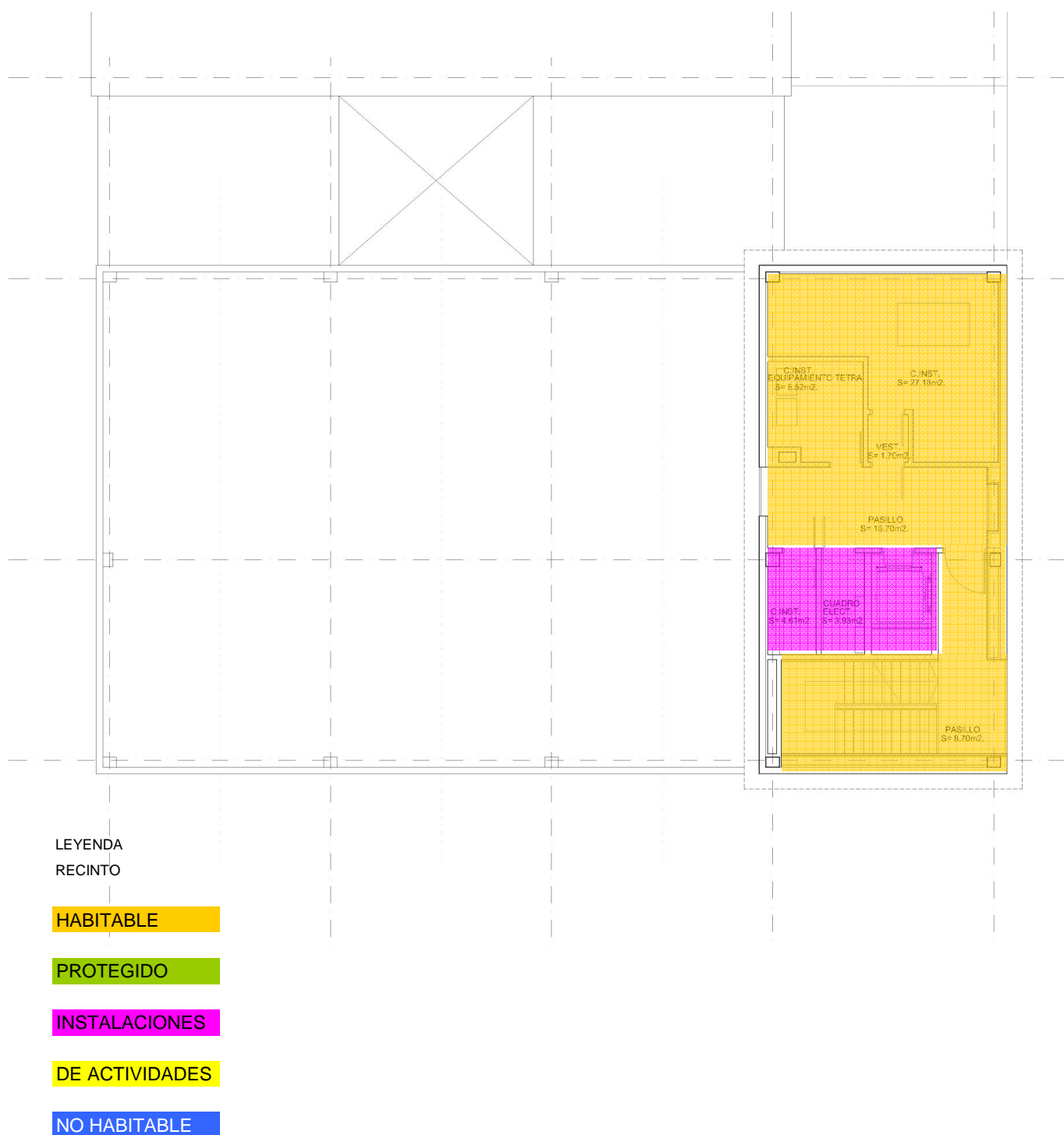




### 3.6.3.2 Identificación de recintos en planta primera



### 3.6.3.3 Identificación de recintos en planta segunda



### **3.6.4 Catálogo de elementos constructivos**

El Catálogo de elementos constructivos es el documento oficial para poder cumplir las exigencias generales de diseño que afectan a SALUBRIDAD, PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO Y AHORRO DE ENERGÍA. Lo que aporta el Catálogo son las prestaciones higrotérmicas y acústicas de elementos y sistemas constructivos, lo que permite, conjuntamente con el CTE, definir soluciones constructivas concretas que cumplan con las exigencias básicas específicas de cada caso. El Catálogo no es un conjunto de “soluciones” constructivas, sino de “elementos” constructivos. Los sistemas incluidos en el Catálogo no son válidos para cualquier situación, y en el mismo no se da información de en qué situaciones pueden utilizarse.

Para la numeración de cada uno de los elementos constructivos del proyecto nos basaremos en la codificación del Catálogo de elementos constructivos, de modo que exista un referente para la comprobación y podamos usar este instrumento para comprobar las propiedades de cada uno de los materiales y componentes.

### **3.6.5 Tratamiento acústico de recintos especiales**

#### **3.6.5.1 Sala de instalaciones de agua potable y en salas ruidosas**

El funcionamiento deficiente de equipos e instalaciones de servicios pueden causar trastornos acústicos en departamentos. En nuestro edificio nos encontramos con el recinto de instalaciones en la zona de pasillo o distribuidor, que estará tratado de manera que se evite transmisiones a recintos colindantes.

#### **3.6.5.2 Aparatos ruidosos en cubierta y Ordenanza Municipal de Zaragoza**

Las instalaciones que se ubiquen en la cubierta se dispondrán de manera que el motor de la maquinaria o el elemento origen o foco del ruido no estén dirigidos hacia la fachada o cerca de cualquier apertura en ésta.

De cualquier modo, se seguirán las indicaciones que aparecen en el apartado sobre ruido y vibraciones de las instalaciones y se cumplirán las exigencias de Ordenanza para la Protección contra Ruidos y Vibraciones en el Término Municipal de Zaragoza (BOP nº 280 de 05.12.2001), de las que extraemos los artículos más relevantes:

Art. 2. “Ámbito de aplicación”:

Quedan sometidas a sus prescripciones dentro del término municipal de Zaragoza todas las instalaciones, aparatos, construcciones, obras, vehículos, medios de transporte y, en general, todas las actividades, actos y comportamientos que produzcan ruidos y/o vibraciones que puedan ocasionar molestias al vecindario o que

modifiquen el estado natural del ambiente circundante, cualquiera que sea su titular, promotor o responsable y lugar público o privado en el que esté situado. Sección 5. --Máquinas y aparatos susceptibles de producir ruidos y/o vibraciones.

Art. 26. Medidas relativas a máquinas e instalaciones que afecten a viviendas.- No podrá instalarse ninguna máquina u órgano en movimiento de cualquier instalación en o sobre paredes, techos, forjados u otros elementos estructurales de las edificaciones, salvo casos excepcionales en los que se justifique que no se produce molestia alguna al vecindario, o instalen los correspondientes elementos correctores, o que el alejamiento o aislamiento de la actividad respecto a las viviendas sea suficiente, para garantizar los niveles establecidos en el título III.

Art. 27. Ruido estructural y transmisión de vibraciones. -La instalación en tierra de los elementos citados en el artículo anterior se efectuará con interposición de elementos antivibratorios adecuados, cuya idoneidad deberá justificarse plenamente en los correspondientes proyectos.

Art. 28. Distancias. -La distancia entre los elementos indicados en el artículo 26 y el cierre perimetral será de 1 metro. Cuando las medidas correctoras sean suficientes, de forma que no se superen los límites establecidos en el título III de la presente Ordenanza, podrá reducirse la mencionada distancia.

Art. 29. Medidas relativas a juntas y dispositivos elásticos.

1. Los conductos por donde circulan fluidos en régimen forzado dispondrán de dispositivos antivibratorios de sujeción.
2. La conexión de equipos para el desplazamiento de fluidos, como es el caso de instalaciones de ventilación, climatización, evacuación de humos, aire comprimido y conductos y tuberías, se realizará mediante toma o dispositivos elásticos. Los primeros tramos tubulares y conductos y, si es necesario, la totalidad de la red, se soportarán mediante elementos elásticos para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones a través de la estructura del edificio.
3. Si se atraviesan paredes, las conducciones tubulares y conductos lo harán sin fijarse a la misma y con un montaje elástico de probada eficacia.
4. Lo dispuesto en los párrafos anteriores se ajustará a la reglamentación y normas que afecten a su instalación.

Art. 30. Equipos de aire acondicionado y bombas de calor.

1. La ubicación de los mismos se llevará a cabo, en todo caso, de conformidad a las normas urbanísticas vigentes.

2. Aquellos equipos que para su montaje requieran de la preceptiva licencia de instalación contarán con las medidas correctoras oportunas para que los niveles de ruido producidos no superen los límites señalados en el título III.

3. El resto no podrán superar los 55 dB(A) en el exterior, medido a 5 metros de distancia del foco emisor en la dirección de máxima emisión y sin que sus niveles sonoros superen los límites señalados en el título III.

En el caso que nos ocupa, teniendo en cuenta la elevada distancia hacia las viviendas colindantes y el tipo de maquinaria de cubierta del parque de bomberos, no serán necesarias barreras acústicas de protección para el cumplimiento de los niveles máximos permitidos.

### **3.6.6 Aislamiento a ruido aéreo y a ruido impactos**

Se elige la opción general para el cálculo del aislamiento acústico, aplicando las especificaciones para cada tipo de ruido según el DB-HR, que proporciona soluciones de aislamiento que dan conformidad a las exigencias de aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impactos. Se optará por elegir los recintos con más problemas de ruido, bien por su dimensionado como por su ubicación junto al recinto emisor.

De este modo, y para simplificar el elevado número de cálculos que puedan surgir por la forma del edificio, se aplicará una serie de criterios que garanticen el conjunto de la edificación, cumpliendo con los requisitos establecidos en el Código Técnico de la edificación. Estos criterios serían los siguientes:

- Para el cálculo de aislamiento a ruido aéreo, dada la diversidad de los recintos, así como la distribución de cada uno, se optará por elegir los recintos más cercanos a la calle, como es el caso de los dormitorios.
- Para el cálculo de paramentos verticales elegiremos como recinto receptor el de menor volumen, que constituirá el caso más restrictivo.
- Para el cálculo de aislamiento de impacto, ante la igualdad de materiales, se optará por estudiar los recintos cuya superficie de separación sea menor que otras, de modo que obtendremos un resultado más restrictivo.

Aparte del apartado de Protección contra el Ruido del CTE se tendrá en consideración otras ordenanzas o normativas del ruido a nivel estatal y del ayuntamiento de Zaragoza.

#### **3.6.6.1 Elementos de separación vertical**

Los elementos de separación verticales son los que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso de una zona común, de un recinto de instalaciones o de un recinto de actividad.

Debe comprobarse que se satisface la opción general para los elementos de separación verticales situados entre:

- recintos de unidades de uso diferentes, en los que se realiza la separación mediante tabiques de ladrillo doble hueco de medio pie de espesor 12 cm., enlucido a una cara y trasdosado de placa de cartón yeso en la otra cara, mediante perfilaría de 5 cm. y lana de roca.
- recintos de una unidad de uso y una zona común, los tabiques serán los mismos que en la solución anterior.
- recintos del mismo uso, en los que se realiza la separación mediante tabiques de ladrillo doble hueco de medio pie de espesor 12 cm., enlucido a dos caras.

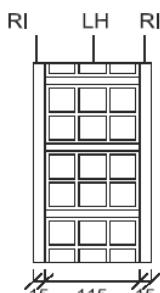
Las puertas que comunican un recinto protegido de una unidad de uso con una zona común deben tener un índice global de reducción acústica ponderado A,  $R_A$ , de al menos 30 dBA. Para estos recintos se ha elegido una puerta de tablero de fibras, con acabado en chapa de alta densidad formica o similar, con un valor de atenuación acústica que supera los 30 dBA. Se tendrá especial cuidado en el montaje de dichas puertas para que no existan holguras ni espacios por los que pueda pasar el sonido, tal como se especifica en el apartado de ejecución. Este tipo de puerta se encontrará en todas las estancias y recintos de las plantas baja y primera.

Las puertas que comunican una unidad de uso con una zona común tienen un índice global de reducción acústica ponderado A,  $R_A$  no menor que 20 dBA.

En el anejo de la memoria, se muestran las fichas cálculo de cumplimiento del DB HR de protección contra el ruido, según la herramienta de cálculo ofrecida por el ministerio de vivienda.

### 3.6.6.1.1 Tabiques interiores a los recintos

Se plantea una fábrica de ladrillo hueco doble de medio pie enlucido a dos caras. Según establece el Catálogo de elementos constructivos, el código es el siguiente:

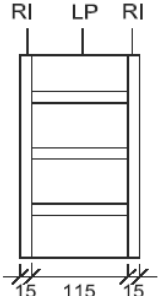
Código	Sección	Hoja de fábrica HF	HE <sup>(1)</sup>	HR <sup>(2)</sup>	
			R (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>A</sub> (dBA)	m (kg/m <sup>2</sup> )
P1.3		LH	0,28	40 [42]	127 [160]

Obteniendo como resultado 40 dBA, valor superior al establecido por el DB HR para separación interiores del mismo recinto (33 dBA). De este modo cumplimos con lo que especifica el Código Técnico a la protección frente al ruido aéreo.

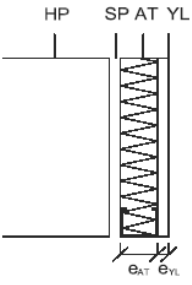
### 3.6.6.1.2 Tabique de separación entre recinto habitable y recinto protegido

Se plantea una fábrica de ladrillo perforado (Gero) de medio pie enlucido a dos caras. Según establece el Catálogo de elementos constructivos, el código es el siguiente:

Determinación del elemento base:

Código	Sección	Hoja de fábrica HF	HE <sup>(1)</sup>	HR <sup>(2)</sup>	
			R (m <sup>2</sup> K/W)	R <sub>A</sub> (dBA)	m (kg/m <sup>2</sup> )
P1.4		LP	0,23	42 [44]	150 [161]

Determinación del trasdosado:

Código	Sección	e <sub>YL</sub> (mm)	e <sub>AT</sub> (mm)	HE <sup>(3)</sup>	HR <sup>(4)</sup>
				R (m <sup>2</sup> K/W)	$\Delta R_A$ [m <sub>el. base</sub> ] (dBA)
TR1		15	50	0,21+R <sub>AT</sub>	17 [70]
					16 [100]
					15 [140]
					14 [160]
					13 [180]
		2x12,5	50	0,25+R <sub>AT</sub>	12 [200]
					10 [250]
					9 [300]
					8 [350]
					7 [400]

Obtenemos un resultado de 42 dBA (elemento base) + 15 dBA (trasdosado para 140 de m "elemento base"), es decir un total de 57 dBA, valor superior al establecido por el DB HR para separación entre recintos protegidos y recintos habitables (50 dBA). De este modo cumplimos con lo que especifica el Código Técnico a la protección frente al ruido aéreo.

### 3.6.6.2 Elementos de separación horizontales

El edificio objeto de estudio únicamente dispone de planta baja, y un volumen que conforman la planta primera y segunda o de cubierta principal (en superficie parcial ya que se trata del torreón de instalaciones). El forjado de cubierta será tratado en el apartado de fachadas y cubiertas.

Determinación de valores del soporte resistente:

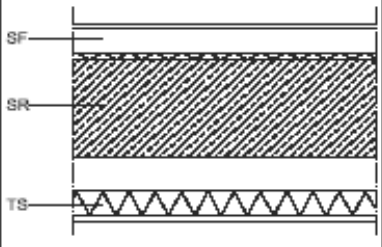
Forjados reticulares									
Descripción			HE				HR <sup>(1)</sup>		
Forjado con	canto mm	m <sup>(1)</sup> kg/m <sup>2</sup>	p <sup>(1)</sup> kg / m <sup>3</sup>	R <sup>(2)</sup> m <sup>2</sup> ·K/ W	c <sub>p</sub> J / kg·K	μ	R <sub>A</sub> dBA	R <sub>Alt</sub> dBA	L <sub>n,w</sub> dB
Piezas de entrevigado cerámicas	250	319	1277	0,15	1000	10	53	48	76
	300	365	1215	0,18	1000	10	55	50	74
	350	409	1169	0,20	1000	10	57	52	72
Piezas de entrevigado de hormigón	250	335	1338	0,13	1000	10	54	49	76
	300	385	1285	0,15	1000	10	56	51	73
	350	433	1238	0,18	1000	10	58	53	72
	400	483	1208	0,20	1000	10	59	54	70
	450	533	1185	0,22	1000	10	61	56	69
Piezas de entrevigado de hormigón de áridos lige- ros <sup>(3)</sup> (4)	250	323 (310)	1292 (1238)	0,14	1000	6	53 (52)	48 (48)	76 (77)
	300	369 (355)	1231 (1185)	0,16	1000	6	55 (55)	50 (50)	74 (75)
	350	417 (398)	1192 (1138)	0,19	1000	6	57 (56)	52 (51)	72 (73)
	400	465 (446)	1162 (1115)	0,21	1000	6	59 (58)	54 (53)	71 (72)
	450	516 (492)	1146 (1092)	0,23	1000	6	61 (60)	56 (55)	69 (70)
Piezas de entrevigado de EPS mecanizadas enra- sadas <sup>(5)</sup>	250	320	1280	0,21	1000	60	53	51	80
	300	339	1131	0,23	1000	60	54	52	79
	350	382	1092	0,27	1000	60	56	54	77
	400	428	1069	0,30	1000	60	58	56	75
	450	471	1046	0,34	1000	60	59	57	74
Piezas de entrevigado de EPS moldeadas enrasa- das <sup>(6)</sup>	250	320	1280	0,20	1000	60	53	51	80
	300	337	1123	0,22	1000	60	54	52	79
	350	382	1092	0,25	1000	60	56	54	77
	400	425	1062	0,29	1000	60	57	55	76
	450	471	1046	0,32	1000	60	59	57	74
Piezas de entrevigado de EPS moldeadas descol- gadas <sup>(6)</sup>	250 <sup>(6)</sup>	285	1140	0,82	1000	60	51	49	82
	300 <sup>(6)</sup>	307	1023	0,84	1000	60	52	50	81
	350 <sup>(6)</sup>	353	1008	0,87	1000	60	54	52	79
	400 <sup>(6)</sup>	397	992	0,91	1000	60	56	54	77
	450 <sup>(6)</sup>	443	985	0,94	1000	60	58	56	75
Sin piezas de entreviga- do	250	289	2350	0,06	1000	80	51	47	78
	300	344	2350	0,07	1000	80	54	49	75
	350	388	2350	0,08	1000	80	56	51	73

Consideramos un forjado reticular sin piezas de entrevigado, de canto 25+8 (adoptamos el de 30 cm., por aproximación desfavorable). El resultado es de 49 dBA.



Determinación del forjado completo:

Los forjados son siempre flotantes y con techo suspendido. Por tanto la modalidad de cálculo es la siguiente:

PARTICIÓN INTERIOR HORIZONTAL				
SF suelo flotante SR forjado u otro soporte resistente TS techo suspendido				
Sección	HE		HR	
	U (W/m <sup>2</sup> K)	$f_{Rsi}$ (W/m <sup>2</sup> K)	$R_A$ (dBA)	$L_{n,w}$ (dB)
	$1/(0,20+R_F+R_{SF}+R_{TS})^{(1)}$ $1/(0,34+R_F+R_{SF}+R_{TS})^{(2)}$	1-0,25·U	$R_{A,SR}+\Delta R_{A,SF}+0,5\cdot\Delta R_{A,TS}^{(3)}$ $R_{A,SR}+\Delta R_{A,TS}+0,5\cdot\Delta R_{A,SF}^{(4)}$	$L_{n,w,SR} - \Delta L_{w,SF} - \Delta L_{w,TS}$

**HE:** Para el cálculo de la transmitancia térmica, U, los valores de la resistencia térmica, R, de los forjados se encuentran en el apartado 3.18  
Los valores de las resistencias térmicas de los suelos flotantes y de los techos suspendidos se encuentran en los apartados 4.5.1 y 4.5.2 respectivamente.

**HR:** Los valores del índice de reducción acústica,  $R_A$ , y del nivel global de presión de ruido de impactos,  $L_{n,w}$ , de forjados se encuentran en el apartado 3.18  
Los valores de  $\Delta R_A$  y de  $\Delta L_{w,i}$  de suelos flotantes y techos suspendidos se encuentran en los apartados 4.5.1 y 4.5.2 respectivamente.  
Los valores del coeficiente de absorción acústica de techos para acondicionamiento acústico se encuentran en el apartado 4.5.2.2

Determinación del suelo flotante con lámina de impacto de PE-R:

					7[175] 6[200] 6[225] 5[250] 5[300] 4[350] 4[400] 3[450] 3[500] 0[>500]	18 $e_{PE-R=3mm}$ 19 $e_{PE-R=5mm}$ 21 $e_{PE-R=10mm}$
		PE-R <sup>(10)</sup>	3 <sup>(11)</sup> 5 10	0,02+ $R_{AR}$		

El valor para un forjado de masa 344 es por tanto 4 dBA.

Obtenemos por tanto, sin contar el techo suspendido, un valor de 49+4, es decir 53 dBA, por encima de las exigencias del CTE.

### 3.6.6.3 Medianerías

No existen las medianerías, puesto que se trata de un edificio exento.

### 3.6.6.4 Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior

La herramienta de justificación muestra únicamente una configuración de cálculo para el caso de recintos en contacto con el ambiente exterior. La configuración de estos recintos se ajusta al esquema de “Aislamiento de fachadas”, según las tablas publicadas por el ministerio de vivienda.

Para garantizar el cumplimiento de los niveles de aislamiento a ruido aéreo exterior en recintos protegidos o habitables, realizando el mínimo número de cálculos, basaremos el estudio de las tipologías de fachadas en un único tipo, que se estudiará según los huecos para carpintería:

- Fachada con bloque de termoarcilla de 19 cm., lana de roca 5 cm. y trasdosado de YL de 15+15 mm.
- Carpintería de vidrio (6/6/4+4).

Como parámetro necesario para el cálculo, según el DB-HR, tomaremos como nivel de ruido en ambiente exterior de  $L_d = 37$  dBA, como se especificó al principio de esta memoria. Además, la fuente principal de ruido que se prevé en el entorno del edificio es ruido de “automóviles”.

Determinación del sistema de fachada:

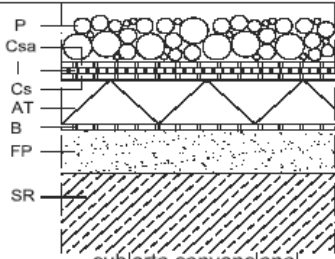
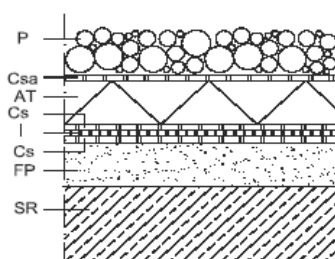
Código	Sección	Datos entrada		HE <sup>(2)</sup>	HR <sup>(5)(4)</sup>		
		RE	GI		R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>Atr</sub> (dBA)	m (kg/m <sup>2</sup> )
F 3.23 <sup>(8)</sup>		R1	3	$1/(0,56+R_{AT})$	52 [54]	47 [49]	144 [168]
		R3 o B3	5				

Consideramos una situación más desfavorable que la realidad, ya que el Bloque Cerámico de proyecto es de 19 cm. y el trasdosado de Yeso Laminado de 15+15 con butiral acústico. El valor obtenido, de 47 dBA, es superior a la exigencia de ruido aéreo exterior, de 37 dBA.

Los vidrios son de doble acristalamiento, asimétricos en su espesor e incluyen butiral acústico, por tanto superan las exigencias del DB-HR, por prestaciones acústicas y tamaño del hueco.

## Cubiertas

Las cubiertas son planas, del tipo invertida, terminación en grava e incluyen una lámina de impacto acústico. El código aplicable es el 5.7.

Código	Sección	Soporte resistente SR		HE <sup>(3)</sup>	HR		
				U (W/m²K)	m (kg/m²)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>Atr</sub> (dBA)
C 5.1		FU	BP	$1/(1,05+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.2			BC	$1/(0,53+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.3			BH	$1/(0,44+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.4		FR	CP	$1/(0,45+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.5			CC	$1/(0,40+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.6			CH	$1/(0,38+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.7			SC	$1/(0,31+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)
C 5.8		L	$1/(0,33+R_{AT})$	(4)	(4)	(4)	

Obtenemos por tanto, sin contar el techo suspendido, un valor de 49+4+2 (formación de pendientes con hormigón aligerado), es decir 55 dBA, por encima de las exigencias del CTE.

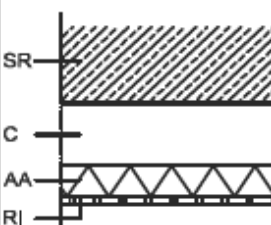
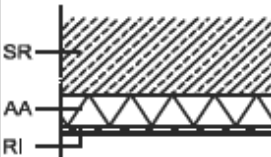
### 3.6.7 Tiempo de reverberación y absorción acústica. Opción general

El documento de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación establece que debe limitarse el ruido causado por la reverberación de determinados, haciendo mención a recintos con un destino funcional de aulas y salas de conferencias de menos de 350 m<sup>3</sup> y comedores y restaurantes sin restricción de volumen. También hace referencia a la absorción acústica de las zonas comunes. Para calcular el tiempo de reverberación y absorción acústica de estos volúmenes nos apoyaremos en las fichas de cálculo que proporciona y herramienta ofrecida por el ministerio, en la que usaremos la opción general para el cumplimiento del DB-HR.

Según indica el Código Técnico deberán estudiarse las estancias en las que sea tácito calcular el valor límite de tiempo de reverberación y la absorción acústica equivalente. Teniendo en cuenta que el comedor, la sala de estar, la cocina y la biblioteca forman parte de la misma unidad de uso del espacio vivienda, no serán objeto de estudio.

Aunque el CTE no hace referencia a los gimnasios o zonas deportivas en edificios habitables, en el caso que estamos tratando consideramos que el Gimnasio ha de estar acondicionado acústicamente, por lo que se le tendrá en cuenta, como valor de referencia, el que marca las normas NIDE (Normas de Instalaciones Deportiva y de Esparcimiento), pero si consideradas por otras normativas.

En todos los casos mencionados el material elegido es un falso techo mediante placa de escayola perforada. De este modo, y para que el resultado sea aceptable, se ha tratado toda la zona de techo con material a base de placas perforadas, con un alto grado de absorción ( $\alpha > 0.45$ ), ocupando toda la superficie de techo. Estas placas llevan un velo de fibra de vidrio, con el fin de mejorar la absorción acústica y crear una barrera contra el polvo y las partículas.

TECHOS PARA ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO						
SR forjado u otro soporte resistente TS techo suspendido C cámara de aire de espesor mayor que 150 mm AA material absorbente acústico MW lana mineral o fibras sintéticas <sup>(1)</sup> V velo de fibras <sup>(2)</sup> RI revestimiento interior YL placa de yeso laminado CM panel metálico PMW panel aglomerado de lana mineral PA panel aglomerado de fibras sintéticas p porcentaje de perforación, (%).						
Código	Sección	Revest interior RI	Porcentaje de perforación p	Material absorbente acústico AA	HE $R_{TS}$ (m <sup>2</sup> K/W)	HR $\alpha_m$
T04		YL	0	—	0,22	0,06
			0<p<10	MW		0,45 - 0,60
				V		0,45 - 0,60
			10≤p<20	MW	0,16+R <sub>AA</sub>	0,45 - 0,70
				V		0,45 - 0,70
			≥20	MW		0,60-0,70
				V		0,60-0,70
		PES	0	—	0,22	0,05
			0<p<10	MW	0,16+R <sub>AA</sub>	0,40 - 0,60
				V		0,40
			10<p<20	MW		0,60
				V		0,60
			≥20	MW		0,60-0,70
T05		YL	—	MW	0,06+R <sub>AA</sub>	0,06
		PES	—	MW	0,06+R <sub>AA</sub>	0,05
		PMW	—	—	R <sub>PMW</sub>	0,40 - 0,70
		PA	—	—	R <sub>PA</sub>	0,40 - 0,70

<sup>(1)</sup> Lana mineral o fibras sintéticas de espesor mayor que 10 mm

### 3.6.8 Ruido y vibraciones de las instalaciones

Según indica el apartado 2.3 del Documento Básico de Protección contra el Ruido del Código Técnico de la Edificación, se limitarán los niveles de ruido por vía aérea o vibraciones a recintos protegidos y habitables del edificio, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

En el caso de que un conducto de instalaciones atraviese un elemento de separación horizontal, se recubrirá y se sellarán las holguras de los huecos efectuados en el forjado para paso del conducto con el material elástico que impida el paso de vibraciones a la estructura del edificio.

Deben eliminarse los contactos entre el suelo flotante y los conductos de instalaciones que discurran bajo él. Para ello, los conductos se revestirán de un material elástico.

Cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, como es el caso de los conductos de instalación eléctrica y fontanería, se revestirá de tal forma que ésta no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación. Para ello se hará uso de manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas. Se utilizará elementos elásticos como elementos de anclaje.

En el caso de que tengamos conductos de instalaciones que atraviesen elementos de separación horizontal o vertical, se recubrirán esos conductos y se sellarán los huecos para evitar la transmisión de ruidos por vibraciones a la estructura.

Conforme a la tabla 3.6 del DB-HR, el nivel de potencia acústica,  $L_w$ , máximo de un equipo que emita ruido, tal como una unidad interior de aire acondicionado, situado en un *recinto protegido*, debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A,  $L_{eqA,T}$ , establecido en la tabla 3.6 para cada tipo de recinto.

**Tabla 3.6 Valores del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A,  $L_{eqA,T}$**

Uso del edificio	Tipo de recinto	Valor de $L_{eqA,T}$ (dBA)
Sanitario	Estancias	35
	Dormitorios y quirófanos	30
	Zonas comunes	40
Residencial	Dormitorios y estancias	30
	Zonas comunes y servicios	50
Administrativo	Despachos profesionales	40
	Oficinas	45
	Zonas comunes	50
Docente	Aulas	40
	Sala lectura y conferencias	35
	Zonas comunes	50
Cultural	Cines y teatros	30
	Salas de exposiciones	45
Comercial		50

Los equipos situados cubiertas o en zonas exteriores anejas, tendrán un nivel de potencia tal que en el entorno del equipo y de los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes, según la normativa a aplicar, tal como la “Ordenanza de protección contra la contaminación

acústica por ruidos y vibraciones en el municipio de Zaragoza”, mencionado en apartados anteriores de esta memoria.

### **3.6.9 Productos de construcción**

#### **3.6.9.1 Características exigibles a los productos**

Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m<sup>2</sup>.

Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

- a) la resistividad al flujo del aire,  $r$ , en kPa s/m<sup>2</sup>, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica,  $s'$ , en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.
- b) la rigidez dinámica,  $s'$ , en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en *suelos flotantes* y *bandas elásticas*.
- c) el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio  $\alpha_m$ , podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado,  $\alpha_w$ .

En el pliego de condiciones del proyecto se expresan las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

#### **3.6.9.2 Características exigibles a los elementos constructivos**

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta RA$ , en dBA.

Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;
- b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado,  $L_{n,w}$ , en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta RA$ , en dBA;

- b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

- a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta RA$ , en dBA;
- b) el coeficiente de absorción acústica medio,  $\alpha_m$ . si su función es el control de la reverberación.

La parte ciega de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $RA, tr$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente,  $C$ , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{tr}$ , en dB.

Los huecos de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracterizan por:

- a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;
- b) el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $RA$ , en dBA;
- c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $RA, tr$ , en dBA;
- d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente,  $C$ , en dB;
- e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves,  $C_{tr}$ , en dB;
- f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;
- g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles,  $RA, tr$ , para las cajas de persianas, en dBA;

Los *aireadores* se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A,  $D_{n,e,A}$ , en dBA.

Los *sistemas*, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para *transmisión indirecta*, ponderada A,  $D_{n,s,A}$ , en dBA.

Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio,  $AO_m$ , en m<sup>2</sup>.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para *elementos constructivos homogéneos* enlucidos por ambos lados.

### **3.6.9.3 Control de recepción en obra de productos**

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **3.6.10 Construcción**

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

#### **3.6.10.1 Ejecución**

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

##### **3.6.10.1.1 Elementos de separación verticales y tabiquería**

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.



### **3.6.10.1.2 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica**

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

Cuando se empleen *bandas elásticas*, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y *fachadas*, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

En el caso de elementos de separación verticales con *bandas elásticas* (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la *banda elástica* o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva *bandas elásticas* en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las *fachadas* de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

### **3.6.10.1.3 De entramado autoportante y trasdosados de entramado**

Los elementos de separación verticales de *entramado autoportante* deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los *trasdosados*, bien de *entramado autoportante*, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilera utilizada.

En el caso de *trasdosados* autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilera.

#### **3.6.10.1.4 Elementos de separación horizontales**

##### **3.6.10.1.4.1 Suelos flotantes.**

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos. Para ello se utilizará material PEES como elemento anti-impacto.

En el caso de que el *suelo flotante* estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.

Los encuentros entre el *suelo flotante* y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el *suelo flotante* y los elementos constructivos perimétricos.

##### **3.6.10.1.4.2 Techos suspendidos y suelos registrables**

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rigidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre *unidades de uso* diferentes.

#### **3.6.10.1.5 Fachadas y cubiertas**

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

#### **3.6.10.1.6 Instalaciones**

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

#### **3.6.10.1.7 Acabados superficiales**

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

#### **3.6.10.2 Control de la ejecución**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

#### **3.6.10.3 Control de la obra terminada**

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H. Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límites establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.

### **3.6.11    *Mantenimiento y conservación***

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus *recintos* se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

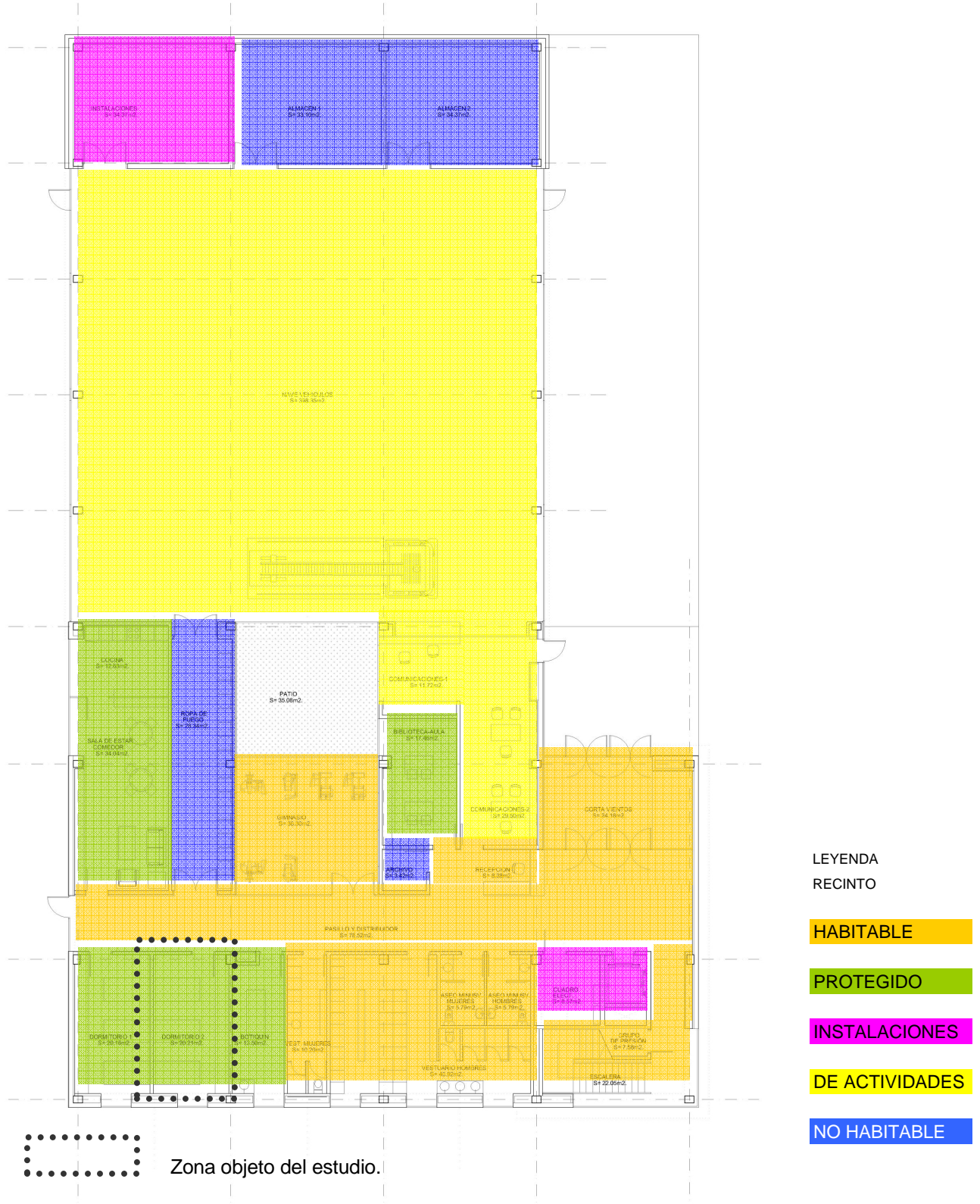
Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una *unidad de uso*, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

### **3.6.12    *Fichas justificativas de cálculo***

Se analizan los siguientes casos:

- Recinto protegido planta baja, zona dormitorios:
  - o aislamiento de ruido a fachada, con ventana.
  - o aislamiento de ruido a fachada, sin ventana.
- Recinto protegido administración de planta baja con recinto de actividad (nave de camiones).
- Reverberación en el gimnasio.

### 3.6.12.1 Recinto protegido planta baja, zona dormitorios, con y sin ventana





**Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido aéreo en fachadas**  
Datos de Entrada

**Sección de Fachada Directa**

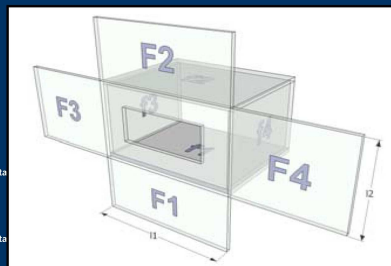
Ancho $l_1$ (m)	3,3	Alto $l_2$ (m)	3,85	Superficie $S_e$ (m <sup>2</sup> )	12,705							
REF	Elemento Estructural Básico		$m'$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{e,A}$	REF	Forma de la fachada	$\alpha_w$	$h_{im}$	$\Delta L_{e,0}$	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{e,A}$
F3.24.b	RE + BC 140 + SP + AT + YL 15 (valores medios)		166,0	61,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
REF	$S_v$ (m <sup>2</sup> )	Ventana		$R_{v,A}$	$C_{tr}$	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		$S_0$ (m <sup>2</sup> )	$D_{n,w,A}$ (dB)			
V.30	3,549	Ventana sencilla OSC/NP6-(6...16)-8		34	-5	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	(aireadores con tratamiento acústico...)		
						Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0	0	(aireadores sin tratamiento acústico)		
						Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e3,A}$		0	0	(techos suspendidos, conductos, pasillos...)		
					$L_w$ (dBA)	Tipo de Ruido		$D_{2m,0T,Atx}$				
					37	Automóviles		37				
								30 CUMPLE				

**Recinto Receptor**

Tipo de Recinto		Volumen $V_r$ (m³)		83,853				
Residencial y sanitario Dormitorios								
REF	Elemento Estructural Básico	$m'_r$ (kg/m²)	$R_{eA}$	REF	Revestimiento	$\Delta Rf_A$	$l_r$ (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.R.30	R_Sin Entrevigado 300 mm	344,0	54,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	3,3
Elemento f2 (Techo)	C.5.7	Cub. Reticular sin caset. (FR-SC) 300 + FP+H+AT+P	400,0	55,0	T.2	PES 16 + AT MW 80 + C [100-300]	10	3,3
Elemento f3 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	3,85
Elemento f4 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	3,85

**Uniones de los Elementos Constructivos**

REF	Elemento Estructural Básico	$K_{ex}$	$K_{fd}$	$K_{ox}$		
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	6,3	10,7	6,3	Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	6,5	11,9	6,5	Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,7	5,1	5,7	Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,7	5,1	5,7	Vista en planta





## Documento Básico HR Protección frente al ruido



### Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido aéreo en fachadas

#### Datos de Entrada

##### Sección de Fachada Directa

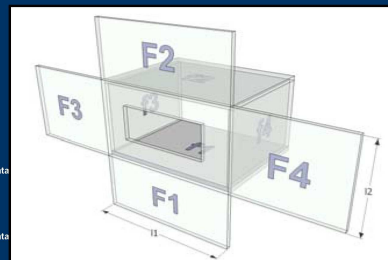
Ancho $l_1$ (m)		3,3	Alto $l_2$ (m)		3,85	Superficie $S_v$ (m <sup>2</sup> )		12,705				
REF	Elemento Estructural Básico		$m'$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{e,A}$	REF	Forma de la fachada	$\alpha_w$	$h_{10}$	$\Delta L_{10}$	REF	Revestimiento Interior	$\Delta R_{e,A}$
F3.24.b	RE + BC 140 + SP + AT + YL 15 (valores medios)		166,0	61,0	FF 1	Plano de Fachada	0	0	0	R.0.0	Sin Revestimiento	0
						$S_0$ (m <sup>2</sup> )		$D_{n,SE,A}$ (dB)				
REF	$S_v$ (m <sup>2</sup> )	Ventana		$R_{e,A}$	$C_{tr}$	Transmisión Aérea Directa I $D_{n,e1,A}$		0		(aireadores con tratamiento acústico...)		
V.00	3,549	Sin Ventana		0	0	Transmisión Aérea Directa II $D_{n,e2,A}$		0		(aireadores sin tratamiento acústico)		
						Transmisión Aérea Indirecta $D_{n,e3,A}$		0		(techos suspendidos, conductos, pasillos...)		
						$L_n$ (dBA)		Tipo de Ruido		$D_{20,10,TAB}$ Requisito CTE		
						37		Automóviles		41      30      CUMPLE		

##### Recinto Receptor

Tipo de Recinto		Volumen $V_r$ (m³)		50				
Residencial y sanitario Dormitorios								
REF	Elemento Estructural Básico	$m'_i$ (kg/m²)	$R_{eA}$	REF	Revestimiento	$\Delta R_{fA}$	$l_{r1}$ (m)	
Elemento f1 (Suelo)	Fo.R.30	R_Sin Entrevigado 300 mm	344,0	54,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	3,3
Elemento f2 (Techo)	C.5.7	Cub. Reticular sin caset. (FR-SC) 300 + FP+H+AT+P	400,0	55,0	T.2	PES 16 + AT MW 80 + C [100-300]	10	3,3
Elemento f3 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	3,85
Elemento f4 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	R.0.0	Sin Revestimiento	0	3,85

##### Uniones de los Elementos Constructivos

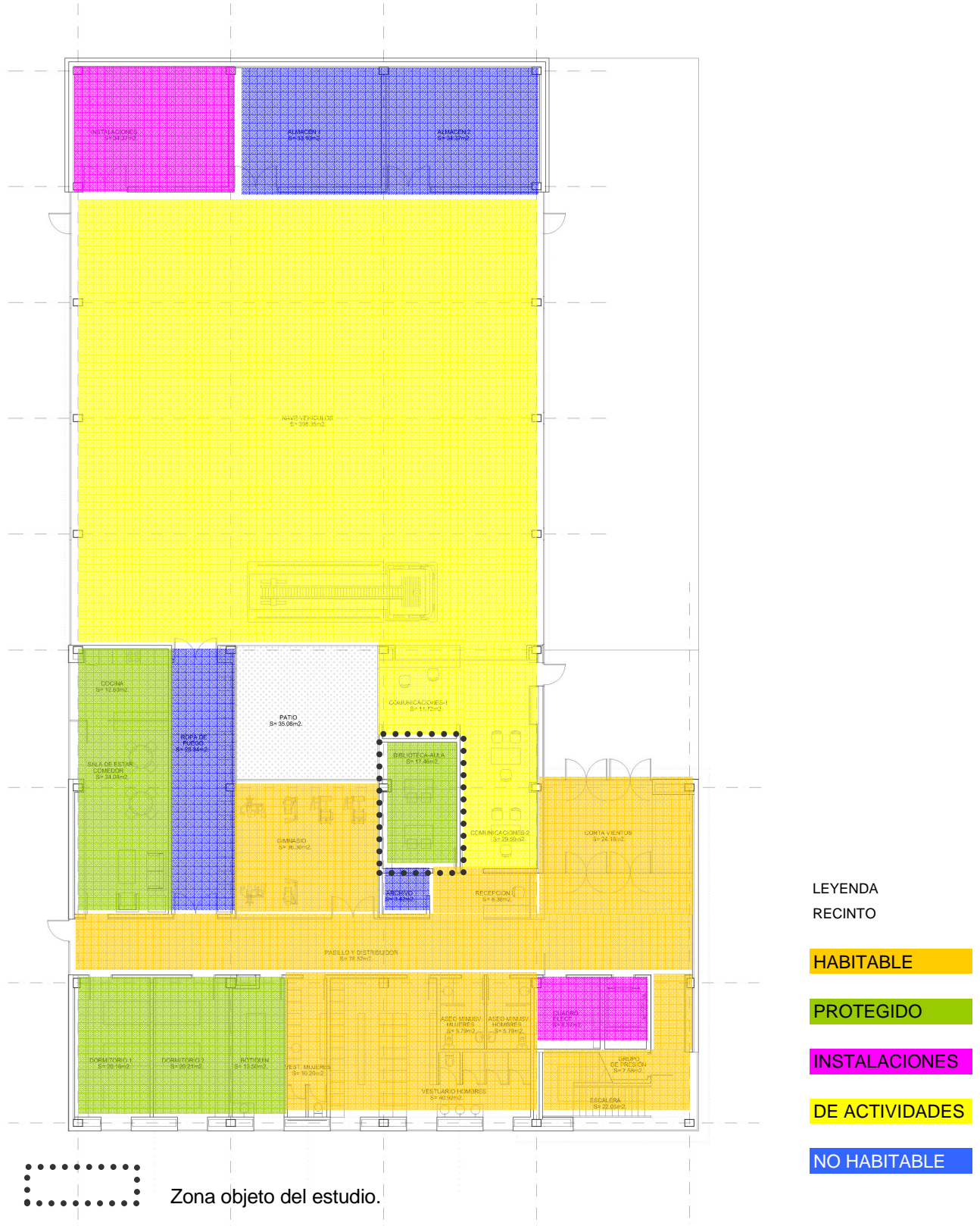
REF	Elemento Estructural Básico	$K_{eff}$	$K_{Pg}$	$K_{COT}$		
Arista 1 (Unión Fachada-Suelo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	6,3	10,7	6,3	Vista en sección
Arista 2 (Unión Fachada-Techo)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	6,5	11,9	6,5	Vista en sección
Arista 3 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,7	5,1	5,7	Vista en planta
Arista 4 (Unión Fachada-Pared)	T 0.1	Unión rígida en T de elementos homogéneos	5,7	5,1	5,7	Vista en planta



Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

Febrero 2008

### 3.6.12.2 Recinto protegido administración de planta baja con recinto de actividad (nave de camiones).







## Documento Básico HR Protección frente al ruido



### Cálculo de Aislamiento Acústico a ruido de impactos. Recintos adyacentes. Caso A.

#### Datos de Entrada

#### Elemento Común Horizontal

Superficie  $S_e$  (m<sup>2</sup>) **18,425** Longitud de la Arista común  $l_e$  (m) **5,5**

REF	Elemento Estructural Básico	$m'_i$ (kg/m <sup>2</sup> )	$R_{s,A}$	$L_{n,w}$	REF	Revestimiento Recinto Emisor	$\Delta R_{o,A}$	$\Delta L_w$
Fo.R.30	R_Sin Entrevigado 300 mm	344,0	54,0	79,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	20

$L'_{n,w}$	Requisito CTE
<b>47</b>	60 <b>CUMPLE</b>

#### Recinto Emisor

Tipo de Recinto  
Recinto de actividad o instalaciones

#### Recinto Receptor

Volumen  $V_r$  (m<sup>3</sup>) **70,015**

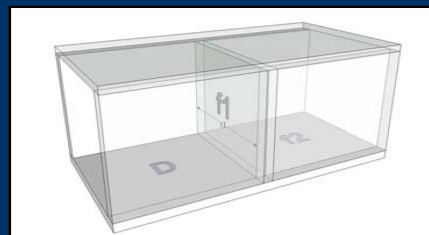
	REF	Elemento Estructural Básico	m' (kg/m²)	R <sub>t,A</sub>	REF	Revestimiento	ΔR <sub>f,A</sub>	l (m)
Elemento f1 (Pared)	P04.a	Enl 15 + LP 115 + Enl 15 (valores mínimos)	149,0	42,0	TR.1.g	YL 2x12,5 + MW 48 + SP	11	5,5
Elemento f2 (Suelo)	Fo.R.30	R_Sin Entrevigado 300 mm	344,0	54,0	S.1.j	AC + M 50 + AR PE 5	0	5,5

#### Uniones de los Elementos Constructivos

	REF	Elemento Estructural Básico	$K_{D1}$	$K_{D2}$
Arista 1 (Unión Suelo-Pared)	C 0.1	Unión rígida en + de elementos homogéneos	9,5	3,2



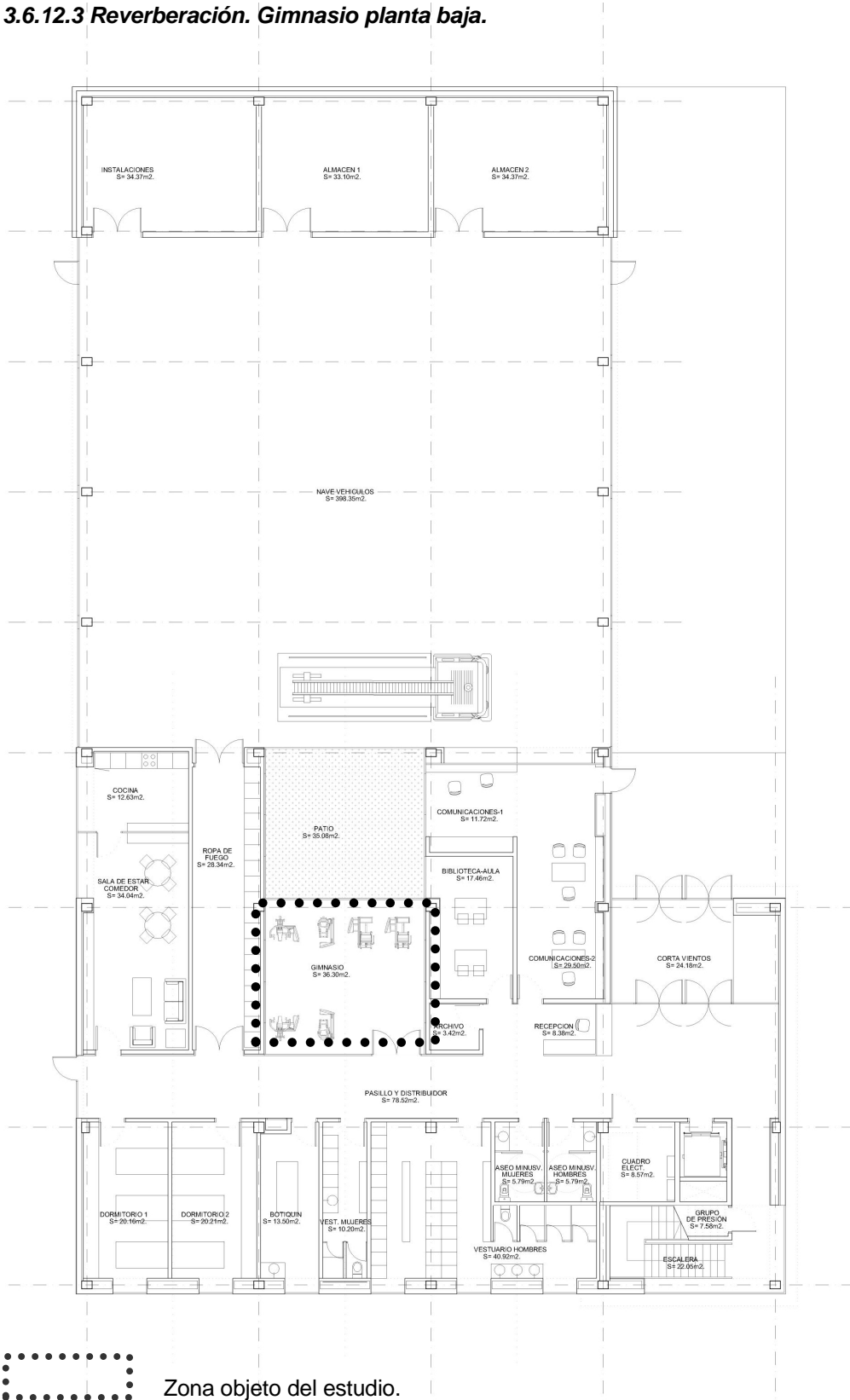
Vista en sección



Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

Febrero 2008

### 3.6.12.3 Reverberación. Gimnasio planta baja.



## Documento Básico HR Protección frente al ruido

### Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general

#### Datos de Entrada y Cálculos

##### Volumen del Recinto

Volumen  $V$ , (m<sup>3</sup>)

184,585

Tipo de recinto

Aulas y Salas de conferencias vacías

##### Resultado

Area equivalente  $A$  (m<sup>2</sup>) 42,66

Resultado Cálculo Requisito CTE

T (s)

T (s)

Tiempo de Reverberación  $T$  (s) 0,69

0,69

≤

0,7

CUMPLE

#### Paramentos

REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$
1	AA.8 Enlucido de yeso	0,01	19,43	0,2
2	AA.26 Vidrio	0,04	19,43	0,8
3	AA.26 Vidrio	0,04	31,825	1,3
4	AA.26 Vidrio	0,04	31,825	1,3
5	T3.k PES 16 [10Sp<20] + MW + C [≥150]	0,60	55,1	33,1
6	AA.22 Linóleo	0,03	55,1	1,7
7	A.0.0 -	-	0	
8	A.0.0 -	-	0	
9	A.0.0 -	-	0	
10	A.0.0 -	-	0	

#### Muebles fijos absorbentes

	Muebles	$A_{0,m,j}$
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		



MINISTERIO  
DE VIVIENDA

Esta herramienta facilita la aplicación del método de cálculo de la opción general del DB HR Protección frente al ruido, del CTE.

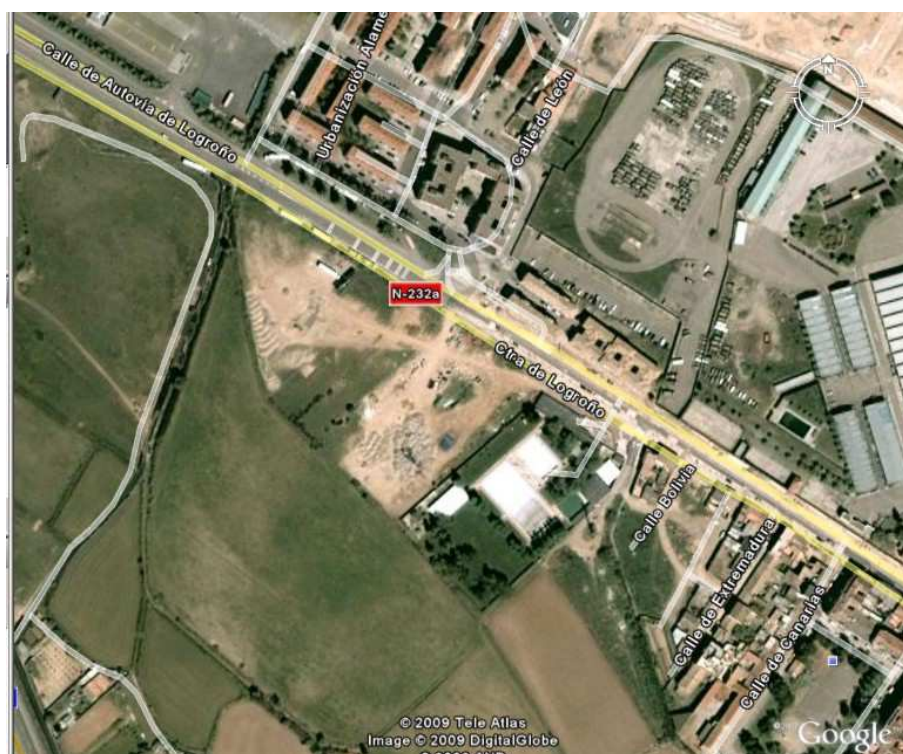
Febrero 2008

En Zaragoza, a 22 de Julio de 2016

Los arquitectos

Antonio Lorén Collado col. 3.156 COAA

Jose Angel Ruiz González col. 4.878 COAA



## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### LISTA DE PLANOS

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE

### 4 Lista de Planos

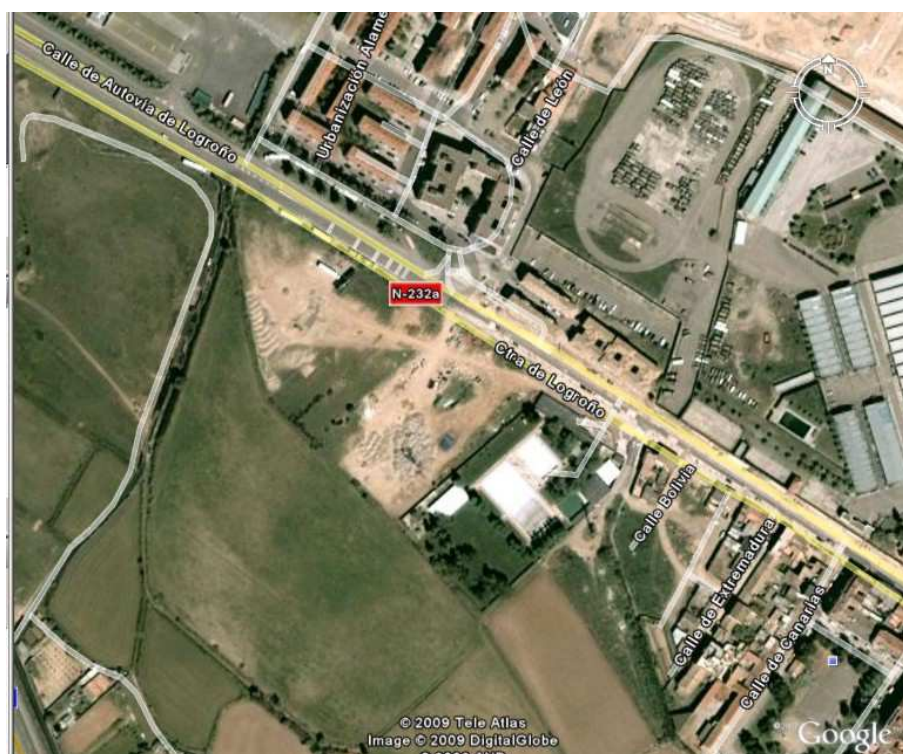
000		GENERALES Y VARIOS
18136	001	SITUACIÓN
18136	002	EMPLAZAMIENTO
18136	011	PLANTA BAJA - USOS Y SUPERFICIES
18136	012	PLANTA PRIMERA - USOS Y SUPERFICIES
18136	013	PLANTA SEGUNDA - USOS Y SUPERFICIES
18136	014	PLANTA CUBIERTA - USOS Y SUPERFICIES
18136	021	PLANTA BAJA - COTAS
18136	022	PLANTA PRIMERA - COTAS
18136	023	PLANTA SEGUNDA - COTAS
18136	024	PLANTA CUBIERTA - COTAS
18136	030	ALZADO NORESTE
18136	031	ALZADO SUDOESTE
18136	032	ALZADO NOROESTE
18136	033	ALZADO SUDESTE
18136	040	SECCIÓN LONGITUDINAL A
18136	041	SECCIÓN TRANSVERSAL B
18136	042	SECCIÓN TRANSVERSAL C
18136	043	SECCIÓN TRANSVERSAL D
200		ESTRUCTURA
18136	220	ANCLAJE Y CIMENTACIÓN. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	224	PLANTA DE PILARES. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	230	PLANTA. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	231	ALZADOS. EDIFICIO INDUSTRIAL
18136	240	CIMENTACIÓN. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	245	PILARES. PLANTA CIMENTACIÓN -1,13. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	246	PILARES. PLANTA 0,00. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	247	PILARES. PLANTA 4,20. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	248	PILARES. PLANTA 8,05. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	249	PILARES. PLANTA 11,90. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	250	FORJADO 0,00. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	251	FORJADO 0,00. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	252	FORJADO 0,00. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	253	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	254	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	255	FORJADO 0,00. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	256	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ESTRIBOS EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	257	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ESTRIBOS EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	258	FORJADO 0,00. ARMADURA DE PUNZONAMIENTO. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	259	FORJADO 0,00. ARMADURA DE ZUNCHOS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	260	FORJADO 4,20. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	261	FORJADO 4,20. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	262	FORJADO 4,20. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	263	FORJADO 4,20. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	264	FORJADO 4,20. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	265	FORJADO 4,20. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO

18136	_	266	FORJADO 4,20. ARMADURA DE ESTRIBOS EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	267	FORJADO 4,20. ARMADURA DE ESTRIBOS EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	268	FORJADO 4,20. ARMADURA DE PUNZONAMIENTO. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	269	FORJADO 4,20. ARMADURA DE ZUNCHOS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	270	FORJADO 8,05. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	271	FORJADO 8,05. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	272	FORJADO 8,05. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	273	FORJADO 8,05. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	274	FORJADO 8,05. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	275	FORJADO 8,05. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	276	FORJADO 8,05. ARMADURA DE ESTRIBOS EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	277	FORJADO 8,05. ARMADURA DE ESTRIBOS EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	278	FORJADO 8,05. ARMADURA DE PUNZONAMIENTO. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	279	FORJADO 8,05. ARMADURA DE ZUNCHOS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	280	FORJADO 11,90. CASETONES. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	281	FORJADO 11,90. ARMADURA ÁBACO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	282	FORJADO 11,90. ARMADURA ÁBACO SUPERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	283	FORJADO 11,90. ARMADURA REFUERZO INFERIOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	284	FORJADO 11,90. ARMADURA REFUERZO SUPERIOR EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	286	FORJADO 11,90. ARMADURA DE ESTRIBOS EN X. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	287	FORJADO 11,90. ARMADURA DE ESTRIBOS EN Y. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	288	FORJADO 11,90. ARMADURA DE PUNZONAMIENTO. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	289	FORJADO 11,90. ARMADURA DE ZUNCHOS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	290	PANTALLAS DE ASCENSOR. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	292	MUROS. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
18136	_	295	ESCALERA. EDIFICIO ADMINISTRATIVO
<b>300</b>			<b>ENERGÍA ELÉCTRICA</b>
18136	_	300	MEDIA TENSIÓN. SITUACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO, MEDIDA Y TRANSFORMACIÓN.
18136	_	301	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. PLANTA, SECCIONES Y ESQUEMA UNIFILAR .
18136	_	302	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. EDIFICIO E INSTALACIÓN B.T.
18136	_	303	MEDIA TENSIÓN. C.S.M.T. PUESTA A TIERRA
18136	_	308	BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA. FUERZA
18136	_	309	BAJA TENSIÓN. PLANTA PRIMERA. FUERZA
18136	_	310	BAJA TENSIÓN. PLANTA SEGUNDA. FUERZA
18136	_	311	BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA.
18136	_	314	BAJA TENSIÓN. ALUMBRADO EXTERIOR
18136	_	316	BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA. ALUMBRADO
18136	_	317	BAJA TENSIÓN. PLANTA PRIMERA. ALUMBRADO
18136	_	318	BAJA TENSIÓN. PLANTA SEGUNDA. ALUMBRADO
18136	_	319	BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA. ALUMBRADO
18136	_	320	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.G.B.T.
18136	_	321	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.S. SAI, C.S. FONT Y C.S.P.1
18136	_	322	ESQUEMAS UNIFILARES BAJA TENSIÓN: C.S. CLIMA Y C.S.P.2
18136	_	350	BAJA TENSIÓN. RED DE TIERRAS
<b>400</b>			<b>SANEAMIENTO Y FONTANERÍA</b>
18136	_	401	SANEAMIENTO. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA
18136	_	402	SANEAMIENTO. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA
18136	_	403	SANEAMIENTO. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA
18136	_	404	SANEAMIENTO. DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA
18136	_	421	FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA
18136	_	422	FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA
18136	_	423	FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA
18136	_	424	FONTANERÍA. DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA
18136	_	425	FONTANERÍA. ESQUEMA DE PRINCIPIO

<b>460</b>	<b>GAS</b>
18136 _ 460	INSTALACIÓN GAS. PLANTA GENERAL DISTRIBUCIÓN.
18136 _ 464	INSTALACIÓN GAS. PLANTA SEGUNDA.
18136 _ 465	INSTALACIÓN DE GAS. ESQUEMA ISOMÉTRICO.
18136 _ 466	INSTALACIÓN DE GAS. ESQUEMA ERM.
<b>500</b>	<b>CLIMATIZACIÓN, VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN</b>
18136 _ 501	CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA
18136 _ 502	CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA
18136 _ 503	CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA
18136 _ 504	CLIMATIZACIÓN. CONDUCTOS. DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA
18136 _ 511	CLIMATIZACIÓN. TUBERÍAS. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA
18136 _ 512	CLIMATIZACIÓN. TUBERÍAS. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA
18136 _ 513	CLIMATIZACIÓN. TUBERÍAS. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA
18136 _ 514	CLIMATIZACIÓN. TUBERÍAS. DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA
18136 _ 515	CLIMATIZACIÓN. ESQUEMA DE PRINCIPIO
18136 _ 521	VENTILACIÓN. DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA
18136 _ 522	VENTILACIÓN. DISTRIBUCIÓN PLANTA PRIMERA
18136 _ 523	VENTILACIÓN. DISTRIBUCIÓN PLANTA SEGUNDA
18136 _ 524	VENTILACIÓN. DISTRIBUCIÓN PLANTA CUBIERTA
<b>570</b>	<b>TELECOMUNICACIONES</b>
18136 _ 571	PLANTA BAJA - VOZ Y DATOS
18136 _ 572	PLANTA PRIMERA - VOZ Y DATOS
18136 _ 573	PLANTA SEGUNDA - VOZ Y DATOS
18136 _ 575	PLANTA BAJA - TELEVISIÓN Y RADIO
18136 _ 577	PLANTA SEGUNDA - TELEVISIÓN Y RADIO
18136 _ 579	PLANTA BAJA - SEGURIDAD Y CCTV
18136 _ 580	PLANTA PRIMERA - SEGURIDAD Y CCTV
18136 _ 581	PLANTA SEGUNDA - SEGURIDAD Y CCTV
18136 _ 584	PLANTA BAJA - MEGAFONÍA
18136 _ 585	PLANTA PRIMERA - MEGAFONÍA
18136 _ 586	PLANTA SEGUNDA - MEGAFONÍA
<b>600</b>	<b>PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>
18136 _ 601	SECTORIZACIÓN. PLANTA BAJA
18136 _ 602	SECTORIZACIÓN. PLANTA PRIMERA
18136 _ 603	SECTORIZACIÓN. PLANTA SEGUNDA
18136 _ 611	EVACUACIÓN. PLANTA BAJA
18136 _ 612	EVACUACIÓN. PLANTA PRIMERA
18136 _ 613	EVACUACIÓN. PLANTA SEGUNDA
18136 _ 641	DETECCIÓN Y ALARMA. PLANTA BAJA
18136 _ 642	DETECCIÓN Y ALARMA. PLANTA PRIMERA
18136 _ 643	DETECCIÓN Y ALARMA. PLANTA SEGUNDA
18136 _ 661	EXTINCIÓN. PLANTA BAJA
18136 _ 662	EXTINCIÓN. PLANTA PRIMERA
18136 _ 663	EXTINCIÓN. PLANTA SEGUNDA

<b>700</b>	<b>ACABADOS, FALSOS TECHOS Y CARPINTERÍA</b>
18136 _ 701	PLANTA BAJA - ACABADOS VERTICALES
18136 _ 702	PLANTA PRIMERA - ACABADOS VERTICALES
18136 _ 703	PLANTA SEGUNDA -ACABADOS VERTICALES
18136 _ 704	PLANTA CUBIERTA - ACABADOS VERTICALES
18136 _ 711	PLANTA BAJA - LOCALIZACIÓN DE CARPINTERÍA
18136 _ 712	PLANTA PRIMERA - LOCALIZACIÓN DE CARPINTERÍA
18136 _ 713	PLANTA SEGUNDA - LOCALIZACIÓN DE CARPINTERÍA
18136 _ 714	PLANTA CUBIERTA - LOCALIZACIÓN DE CARPINTERÍA
18136 _ 721	PLANTA BAJA - ACABADOS HORIZONTALES Y FALSOS TECHOS
18136 _ 722	PLANTA PRIMERA - ACABADOS HORIZONTALES Y FALSOS TECHOS
18136 _ 723	PLANTA SEGUNDA -ACABADOS HORIZONTALES Y FALSOS TECHOS
18136 _ 724	PLANTA CUBIERTA -ACABADOS HORIZONTALES
18136 _ 730	MEMORIA DE CARPINTERÍA EXTERIOR 1
18136 _ 731	MEMORIA DE CARPINTERÍA EXTERIOR 2
18136 _ 732	MEMORIA DE CARPINTERÍA EXTERIOR 3
18136 _ 733	MEMORIA DE CARPINTERÍA EXTERIOR 5
18136 _ 740	MEMORIA DE CARPINTERÍA INTERIOR 1
18136 _ 741	MEMORIA DE CARPINTERÍA INTERIOR 2
18136 _ 760	MEMORIA DE CARPINTERIA INTERIOR MAMPARAS1
18136 _ 770	MEMORIA DE CERRAJERIA
<b>800</b>	<b>DETALLES Y SECCIONES CONSTRUCTIVAS</b>
18136 _ 800	SECCION CONSTRUCTIVA1
18136 _ 801	SECCION CONSTRUCTIVA2
18136 _ 802	SECCION CONSTRUCTIVA4
18136 _ 803	SECCION CONSTRUCTIVA5
18136 _ 805	SUBESTRUCTURA FACHADA1
18136 _ 806	SUBESTRUCTURA FACHADA2
<b>900</b>	<b>URBANIZACION</b>
18136 _ 900	PLANTA DE URBANIZACIÓN





## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

### RESUMEN DE PRESUPUESTO

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE

### 5 Resumen del Presupuesto

## 5 Resumen del Presupuesto

### 18136-PARQUE BOMBEROS Nº4 EN CASETAS

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	67.262,41	5,50
02	CIMENTACIONES .....	59.689,70	4,88
03	SANEAMIENTO .....	31.468,93	2,57
04	ESTRUCTURA.....	115.854,88	9,47
05	CUBIERTA .....	64.561,38	5,28
06	FACHADAS.....	57.338,19	4,69
07	ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS .....	47.914,83	3,92
08	SOLADOS .....	20.378,26	1,67
09	REVESTIMIENTOS .....	67.570,46	5,53
10	FALSOS TECHOS .....	13.121,77	1,07
11	CARPINTERIA INTERIOR.....	49.203,72	4,02
12	CARPINTERIA EXTERIOR.....	51.190,43	4,19
13	CERRAJERIA.....	52.879,36	4,32
14	INSTALACIONES ESPECIALES.....	18.967,34	1,55
15	INST. FONTANERIA Y APARATOS SANITARIOS .....	19.108,34	1,56
16	MEDIA TENSION .....	56.102,54	4,59
17	BAJA TENSION .....	120.257,87	9,83
18	INST. CLIMATIZACION .....	150.514,75	12,31
19	INST. CONTRA INCENDIOS.....	17.489,58	1,43
20	INST. COMUNICACIONES.....	37.060,85	3,03
21	INST. GAS NATURAL .....	4.337,92	0,35
22	URBANIZACIÓN .....	69.665,40	5,70
23	MOBILIARIO .....	4.521,94	0,37
24	CONTROL DE CALIDAD .....	6.500,00	0,53
25	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	9.120,00	0,75
26	SEGURIDAD Y SALUD .....	10.903,00	0,89

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1.222.983,85**

13,00 % Gastos generales ..... 158.987,90

6,00 % Beneficio industrial ..... 73.379,03

Suma 232.366,93

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 1.455.350,78**

21% IVA ..... 305.623,66

**PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1.760.974,44**

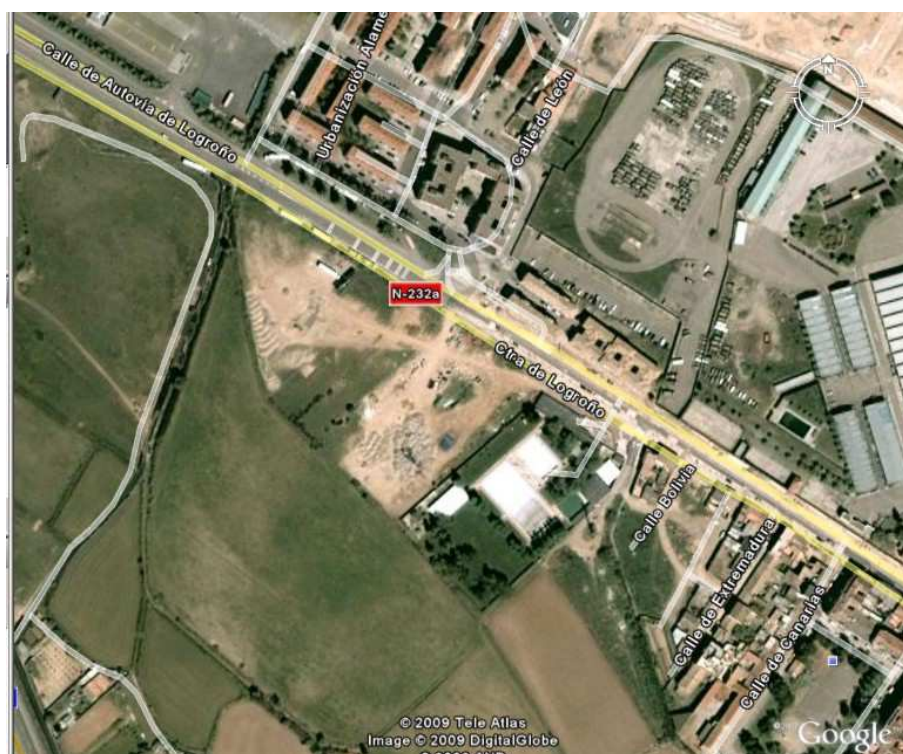
Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS SESENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS  
Zaragoza, Julio 2016.

En Zaragoza, a 22 de Julio de 2016

Los arquitectos

Antonio Lorén Collado col. 3.156 COAA

Jose Angel Ruiz González col. 4.878 COAA



## 18136 Parque de Bomberos nº 4 en Casetas (Zaragoza) – Fase 1

### PROYECTO de EJECUCION

#### ANEJOS A LA MEMORIA

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza  
Servicio de Conservación y Arquitectura  
Vía Hispanidad, 20 Planta 3 - 50009 Zaragoza



NE: 18136  
REV A  
DE: ALC  
RE: EAR  
CD: 60.60.5  
JULIO 2016

## INDICE

### 6 ANEXOS A LA MEMORIA

#### 6.1 ANEXO – SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- 6.1.1 Antecedentes: Normativa de obligado Cumplimiento
- 6.1.2 Accesibilidad en el plano horizontal
- 6.1.3 Accesibilidad en cambios de nivel
- 6.1.4 Accesibilidad funcional
- 6.1.5 usos y dotaciones específicas

## 6 ANEXOS A LA MEMORIA

### 6.1 ANEXO – SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

#### 6.1.1 *Antecedentes: Normativa de obligado Cumplimiento*

Se redacta el presente anexo, con el fin de justificar las soluciones adoptadas en el proyecto referido, en aplicación de

- DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad.
- ley 3/97 de Promoción de la Accesibilidad y
- Decreto 19/1999 de 9 de la DGA: Reglamento de Accesibilidad, por el que se regula la promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas, de transportes y de la comunicación

#### 6.1.2 *Accesibilidad en el plano horizontal*

Las vías peatonales existentes en el entorno del edificio tienen una anchura superior al 1,80 m. mínimo exigido en el artículo 6.

#### 6.1.3 *Accesibilidad en cambios de nivel*

Los accesos peatonales al edificio no presentan desnivel alguno. La cabina del ascensor será de un fondo mínimo de 1m.40 y ancho mínimo de 1m.10. Las puertas de cabina y de cancela tendrán un ancho útil de paso igual o superior a 0m.80. Frente a la puerta del ascensor existirá un espacio libre superior al 1.50 x 1.50 m. exigible.

#### 6.1.4 *Accesibilidad funcional*

Todos los pasillos y recorridos del interior del edificio son de anchura igual o superior a 1m.20. Las puertas de paso tienen un mínimo de 0m.80 libres.

#### 6.1.5 *usos y dotaciones específicas*

##### **Dotación de aseos para discapacitados**

Según establece el reglamento se ubicará un aseo para discapacitados por cada 5 aseos, de planta, características y dimensionado conformes a lo exigido.

En Zaragoza, a 22 de Julio de 2016

Los arquitectos

Antonio Lorén Collado col. 3.156 COAA

Jose Angel Ruiz González col. 4.878 COAA