

PROYECTO DE EJECUCION



**MODIFICADO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS SITUADAS EN PARCELA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES MARIA DE ARAGÓN Y FRAY LUIS URBANO ZARAGOZA**

**ANEXOS MODIFICADOS**

PROMOTOR:	Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda S.L.U.
ARQUITECTOS:	Ángel B. Comeras Serrano y David Martínez García
FECHA:	Septiembre 2016

## II - ANEXOS MODIFICADOS

- ANEXO 1 - CARACTERÍSTICAS RESUMIDAS DEL PROYECTO MODIFICADO**
- ANEXO 2 - LICENCIA DE OBRAS AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**
- ANEXO 3 - COSTES DE REFERENCIA AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
CARACTERÍSTICAS RESUMIDAS DEL PROYECTO MODIFICADO**
- ANEXO 4 - SEGURIDAD ESTRUCTURAL "DB SE"**
- ANEXO 5 - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO "DB SI"**
- ANEXO 6 - BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**
- ANEXO 7 - AHORRO DE ENERGÍA "DB HE" Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**
- ANEXO 8 - SALUBRIDAD "DB HS 2"**
- ANEXO 9 - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
- ANEXO 10 - INFOGRAFÍAS Y FOTOGRAFÍAS**
- ANEXO 11 - ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DEL  
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.**

**ANEXO 1 – CARACTERÍSTICAS RESUMIDAS DEL PROYECTO MODIFICADO**

# Características resumidas del proyecto de

## **MODIFICADO DE PROYECTO DE EJECUCIÓN DE 80 VIVIENDAS, GARAJES Y TRASTEROS**

Propietario .....	ZARAGOZA VIVIENDA S.L.U.
Domicilio del íd. ....	CALLE SAN PABLO 61 - 50.003 - ZARAGOZA
Arquitectos.....	ANGEL B. COMERAS SERRANO Y DAVID MARTINEZ GARCÍA
Domicilio del íd. ....	CALLE MADRE VEDRUNA 16, 2º CTRO - 50.008 - ZARAGOZA
Aparejador .....	JAVIER MUÑOZ ESCOLANO
Constructor .....	

EMPLAZAMIENTO	Sector o Barrio	LAS FUENTES
	Calle o Manzana	ENTRE LAS CALLES MARIA DE N° ARAGÓN Y FRAY LUIS URBANO

SUPERFICIES Y VOLUMEN		Solar		
			5.454,69	m <sup>2</sup>
Edificada	En planta nº	SOTANO (SUPRIMIDA)	0	m <sup>2</sup>
	En planta nº	BAJA	1.546,04	m <sup>2</sup>
	En planta nº	PRIMERA	1.471,62	m <sup>2</sup>
	En planta nº	SEGUNDA	1.471,62	m <sup>2</sup>
	En planta nº	TERCERA	1.471,62	m <sup>2</sup>
	En planta nº	CUARTA	1.471,62	m <sup>2</sup>
	En planta nº	CUBIERTA (INSTALACIONES)	127,20	m <sup>2</sup>
	En planta nº			m <sup>2</sup>
	En planta nº			m <sup>2</sup>
	En planta nº			m <sup>2</sup>
	En planta nº			m <sup>2</sup>
	Suma superficie edificada .....		7.559,72	m <sup>2</sup>
Volumen Total edificado .....			26.427,79	m <sup>3</sup>
Patios de luces	Mayores de 15 m <sup>2</sup> .....			m <sup>2</sup>
	Menores de 15 m <sup>2</sup> .....			m <sup>2</sup>
Espacios libre Excepto patios .....				m <sup>2</sup>
Coeficiente de relación entre superficie libre y superficie total una vez salvada la cota de 5 mts. sobre rasante de la planta baja .....				%

### ALTURAS

De los patios de luces .....



De la cornisa ..... 16,11 mts. \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts.  
 Del arranque de miradores ..... \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts.  
 De las cornisas de las dos casas colindantes ..... \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts.

**VUELOS**

Del alero \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts.  
 De balcones \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts. \_\_\_\_\_ mts.  
 De miradores \_\_\_\_\_ mts. afectando a \_\_\_\_\_ huecos y \_\_\_\_\_ mts. afectando a \_\_\_\_\_ huecos

**NUMERO DE VIVIENDAS Y CAMAS**

Menor de 3 dormitorios 80 viviendas y \_\_\_\_\_ camas  
 Igual a 3 dormitorios \_\_\_\_\_ viviendas y \_\_\_\_\_ camas  
 Mayor de 3 dormitorios \_\_\_\_\_ viviendas y \_\_\_\_\_ camas

**HIERRO A EMPLEAR**

En cerrajería de armar ..... \_\_\_\_\_ Kgs.  
 En cerrajería de taller ..... \_\_\_\_\_ Kgs.  
 Total ..... \_\_\_\_\_ Kgs.

Coefficiente entre el total anterior y el volumen total edificado ..... \_\_\_\_\_ Kgs./m<sup>2</sup>

**REFUGIOS D.P.A.**

Techos \_\_\_\_\_ cms. espesor, material de \_\_\_\_\_  
 carga m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_ Kgs./m<sup>2</sup>  
 Muros \_\_\_\_\_ cms. espesor, material de \_\_\_\_\_  
 Cimientos \_\_\_\_\_ cms. espesor, material de \_\_\_\_\_  
 Solera \_\_\_\_\_ cms. espesor, material de \_\_\_\_\_  
 Superficie total \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>, Volumen total \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>  
 Capacidad \_\_\_\_\_ personas, número entradas \_\_\_\_\_, Número escaleras \_\_\_\_\_  
 Ventilación? \_\_\_\_\_, Alumbrado? \_\_\_\_\_, W.C.? \_\_\_\_\_, Agua? \_\_\_\_\_

**PRESUPUESTO TOTAL DEL EDIFICIO**

6.199.065,90 €  
P.E.M. = 5.390.492,09 €+ 15% G.G. Y B.I. euros, Coste/m<sup>2</sup> y planta 820,01 €M<sup>2</sup> euros/m<sup>2</sup>

Fecha: SEPTIEMBRE, 2016

LOS ARQUITECTOS



**ANEXO 2 - LICENCIA DE OBRAS AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. Comeras Serrano  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



1.438.050/08



D. Nardo Torguet Escribano  
En rep de SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA S.L.U.  
C/ San Pablo, nº 61  
50.003 ZARAGOZA

23 MAR 2010

El Consejo de la Gerencia Municipal de Urbanismo con fecha acordó lo siguiente:

**PRIMERO.-** Aceptar la ampliación de la dotación de plazas de estacionamiento, de conformidad con lo previsto con el art. 2.4.11 de las Normas Urbanísticas del Plan General, ya que se proyectan 95 plazas de estacionamiento siendo la dotación mínima exigible de 90.

**SEGUNDO.-** Conceder a Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, S.L.U. (B-50005701) licencia ambiental de actividad clasificada para viviendas tuteladas, zona comunes, garajes y trasteros (molesta, insalubre y peligrosa por riesgo de enfermedades infecto contagiosas, riesgo de explosión e incendio, humos, olores, vibraciones y ruido) sita en C/ Fray Luis Urbano y María de Aragón, según proyecto visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón con fecha 6-4-09 y anexo de 20-11-09.

A.-Dicha licencia queda sometida a las siguientes:

a) PRESCRIPCIONES GENERALES:

1ª.- La presente licencia, que no da derecho a la práctica de operaciones insalubres, peligrosas o muy incómodas para el vecindario, se otorga dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio del de terceros. No pudiendo ser invocada para excluir o disminuir la responsabilidad civil o penal en que incurran los beneficiarios en el ejercicio de la actividad. (art. 140 del Decreto 347/02, de 19 noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de Bienes, Actividades, Servicios y Obras de las Entidades Locales de Aragón).

2ª.- Las instalaciones de protección contra incendios deberán, en cumplimiento del R.D. 1942/1993 de 5 de noviembre, ser realizadas por instalador autorizado, inscrito en el Registro de la Comunidad Autónoma; debiendo los extintores a instalar tener marca de conformidad a normas.

3ª.- Las instalaciones de fontanería deberán cumplir las prescripciones exigidas por la Orden del Ministerio de Industria de 9 de diciembre de 1975, sobre normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua.

4ª.- Todas las actividades que produzcan ruido se ejercerán con ventanas y puertas cerradas.

5ª.- Caso de tener que realizar obras para la prestación de la actividad en los términos de la licencia que se concede, deberá obtener Ud. la preceptiva licencia de obras.

6ª.- Previamente al ejercicio de la actividad, deberá solicitar y obtener la correspondiente Licencia de Inicio de Actividad a fin de comprobar que lo ejecutado se ajusta a la licencia otorgada y sus condiciones.



1.438.050/08

b) PRESCRIPCIONES ESPECÍFICAS:

1ª.- Clasificación de la actividad:

- 1) NATURALEZA DE LA ACTIVIDAD: molesta, insalubre y peligrosa.
- 2) CAUSAS CONCRETAS: riesgo de enfermedades infecto contagiosas, riesgo de explosión e incendio, humos, olores, vibraciones y ruido.
- 3) MEDIDAS CORRECTORAS: suficientes.
- 4) EMPLAZAMIENTO: Urbano Consolidado.
- 5) HORARIO: El autorizado.

2ª.- En el desarrollo de la actividad los niveles sonoros producidos deberán ajustarse a los señalados en el Título III de la vigente Ordenanza Municipal de Protección Contra Ruidos y Vibraciones aprobada con fecha 31 de octubre de 2001.

3ª.- Se justificara el cumplimiento del Art. 38 c) Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente Atmosférico.

4ª.- La ventilación de las zonas de aparcamiento (sótano) y zonas de taller (planta baja) deberá de garantizar que en ningún punto se puedan alcanzar concentraciones de monóxido de carbono superiores a 50 p.p.m.

5ª.- A la solicitud de Licencia de Inicio de Actividad deberá adjuntar la siguiente documentación:

- Las autorizaciones administrativas pertinentes según la reglamentación técnica de instalaciones de climatización y frío industrial, emitidas por los organismos competentes establecidos en ella.

- El alta como Pequeño Productor de Residuos.

- Los contratos establecidos con los gestores autorizados de los residuos descritos en el proyecto.

6ª.- Cumplimiento de las condiciones impuestas por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental que a continuación se detallan:

- Cumplimiento del Régimen de comunicación y/o autorización de puesta en servicio aplicable a las instalaciones (instalación eléctrica, contra incendios, etc.), ante el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo.

- Para los residuos que tengan la consideración de peligrosos, el titular de la actividad deberá inscribirse en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), según lo establecido en el Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón.

- En materia de ruidos el titular de la instalación cumplirá con los límites de contaminación acústica establecidos en las ordenanzas municipales de Zaragoza.

- Deberá obtener del Ayuntamiento de Zaragoza la correspondiente autorización de vertido de aguas residuales.

- Previo a cualquier actuación que se realice, se procederá a la desinsectación y desratización del solar, teniendo la precaución necesaria para que la Residencia que está ocupada por personas mayores y dependientes contigua a las instalaciones no se vea afectada



1.438.050/08

- A solicitar en el Servicio Provincial de Salud y Consumo, autorización Sanitaria para la elaboración de comidas preparadas según R.D 3484/2000, de 29 de Diciembre, y al cumplimiento de lo establecido en el Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas, clasificándose el establecimiento según nivel de riesgo, estructura y actividad.

- Al cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 865/2003, de 4 de Julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

- Al cumplimiento de la Ley 28/2005 de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de venta, suministro, consumo y la publicidad de los productos del tabaco.

- Será de aplicación la normativa vigente en la Comunidad Autónoma de Aragón en materia de envasado y recogida de residuos sanitarios.

B.- Dar traslado del presente acuerdo al Servicio de Disciplina Urbanística y Comisión Técnica de Calificación de Zaragoza-INAGA-

**TERCERO.- CONCEDER** a Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda licencia municipal de obras para edificio de 80 viviendas tuteladas, garajes y 60 trasteros y zonas comunes (gimnasio, almacenes, cuartos de instalaciones, aulas, despachos, servicio de cafetería, cocina y comedor) en C/ Fray Luis Urbano angular a C/ María de Aragón.

**CARACTERISTICAS DEL PROYECTO:**

Proyecto de ejecución, visado por el C.O.A.A con fecha 3 agosto 2009

anexo visado con fecha 21 septiembre 2009

En relación al cumplimiento de la normativa de prevención de incendios se estará al proyecto meritado y al anexo visado el 5/10/09.

Acompañado de:

- Proyecto/Estudio de Seguridad y Salud, visado por el C.O.A.A. con fecha 3 agosto 2009

El edificio consta de:

Planta -1	3.885,94 m <sup>2</sup>
Planta baja	1.726,46 m <sup>2</sup>
Planta 1	1.471,62 m <sup>2</sup>
Planta 2	1.471,62 m <sup>2</sup>
Planta 3	1.471,62 m <sup>2</sup>
Planta 4	1.471,62 m <sup>2</sup>

1.438,050/08

Planta cubierta instalaciones	127,20 m <sup>2</sup>
SUPERFICIE TOTAL	11.626,08m <sup>2</sup>

SUPERFICIE TOTAL 11.626,08 m2  
SUPERFICIE SOLAR 5.454,69 m2

**CONDICIONES DE LICENCIA:**

**PRIMERA.-** La presente licencia se otorga dejando a salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio de tercero, de conformidad con lo previsto en el art. 173 de la L.U.A.

**SEGUNDA.-** Aceptar el exceso de plazas de estacionamiento planteado en el proyecto habida cuenta que se proyectan 95 plazas siendo 90 las estrictamente exigibles en aplicación de la Normativa, 4 de ellas de carga y descarga, de acuerdo con lo previsto en el art. 2.4.11 de las Normas Urbanísticas del P.G.O.U. y de lo informado por los Servicios Técnicos municipales.

**TERCERA.-** El facultativo director de la obra deberá expedir certificación acreditativa del cumplimiento de la correspondiente licencia urbanística, como trámite previo al suministro de energía eléctrica, agua, gas y telefonía.

**CUARTA.-** Toda obra debe ejecutarse de acuerdo con el contenido y condiciones especiales de la licencia otorgada al efecto, con sujeción a las disposiciones de las Ordenanzas de Edificación y bajo la dirección facultativa de persona legalmente autorizada.

**QUINTA.-** En el lugar de toda obra o construcción deberá tenerse a disposición de los funcionarios del Ayuntamiento.

1º. Un ejemplar del proyecto aprobado.

2º. El documento acreditativo de haber sido comunicada al Ayuntamiento la efectividad de la dirección facultativa de las obras.

3º. Copia del plano entregado al interesado por el servicio competente del Ayuntamiento, con el señalamiento de alineaciones y rasantes.

4º. Fotocopia de la licencia.

**SEXTA.-** Deberá comunicar la fecha de inicio de las obras autorizadas

**SEPTIMA.-** Al cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección contra incendios.

**OCTAVA.-** La presente licencia queda sujeta al cumplimiento de los plazos siguientes:

A.- De inicio de las obras UN AÑO desde la fecha de recepción de la notificación de la presente licencia.

B.- De interrupción de las obras, por causa imputable al titular, SEIS MESES.

C.- De finalización, DOS AÑOS, desde la fecha de inicio de las obras, según lo previsto en el art. 160 de la Ley Urbanística de Aragón.

**NOVENA.-** Como garantía del derecho de información urbanística en caso de Publicidad Comercial Inmobiliaria deberá expresarse obligatoriamente la fecha de la aprobación definitiva del Planeamiento Urbanístico aplicable, así como la de la presente licencia

**DECIMA.-** En cumplimiento del RD 1942/1993 de 5 de Noviembre las instalaciones de protección contra incendios deberán ser realizadas por instalador autorizado inscrito en el Registro de la Comunidad Autónoma.

**UNDECIMA.-** Una vez terminada la obra y antes de su apertura u ocupación deberá solicitar la inspección para comprobar que la obra ejecutada y el uso se ajustan al proyecto aprobado y



1.438.050/08

licencia otorgada. Con la solicitud se presentará la documentación citada en los arts. 2.1, 2.2 y 2.3 y 37, así como los certificados que acrediten el cumplimiento de los arts. 8.2, 13 y 15.3 de la OM-PCI-Z de 1995 y Anejo II del CTE.

**DUODECIMA.-** El badén de acceso requerirá la licencia específica e independiente de la licencia de obras del edificio. Su construcción deberá ajustarse a las normas y modelos definidos por el Servicio de Conservación del Area de Infraestructuras.

**DECIMOTERCERA.-** Los espacios correspondientes a la dotación de estacionamiento - 90 plazas de estacionamiento por razón del uso de asistencia y bienestar social consistente en vivienda protegida de carácter tutelado - quedarán vinculados a ella mientras en el edificio y local se mantengan los usos autorizados en la presente licencia, sin que puedan distraerse de tal adscripción por efecto de una conversión en estacionamientos públicos por horas u otra modalidad, de conformidad con lo dispuesto en el art. 2.4.2.3. de las Normas Urbanísticas del P.G.O.U. Con tal fin el conjunto de plazas de estacionamiento será parte inseparable del edificio, debiendo hacerse constar así para su inscripción en el Registro de la Propiedad, según lo previsto en el art. 2.4.2.4. de las Normas Urbanísticas del P.G.O.U.

**DECIMOCUARTA.-** Al cumplimiento de la resolución del Vicepresidente del consejo de Gerencia de fecha 30/09/04 recaída en el expediente 1.193.680/04, y en particular, la exigencia de que no se produzca la fragmentación de la propiedad, que la gestión sea unitaria y que existan espacios comunes con el fin de favorecer la relación social, la comunicación, información y el ocio.

**DECIMOQUINTA.-** De conformidad con el uso asignado a la clave de equipamiento 10.15 por la resolución citada para destinar la parcela a un uso residencial de los previstos en el artículo 2.7.3 de las NN.UU del Texto Refundido de 2008 será preciso tramitar una modificación puntual del Plan General vigente.

Lo que se comunica a Vd. para su conocimiento y efectos, advirtiéndole que contra la presente Resolución, que pone fin a la vía administrativa según lo dispuesto en el artículo 52.2 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases de Régimen Local, podrá interponer potestativamente **Recurso de Reposición, ante el mismo Órgano que ha dictado la presente Resolución, en el plazo de un mes** a contar desde el día siguiente a la notificación de esta Resolución, de conformidad con lo establecido en los artículos 107, 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por Ley 4/1999, de 13 de enero, o **directamente Recurso Contencioso-Administrativo, en el plazo de dos meses** a contar desde el día siguiente a la notificación de esta Resolución, **ante el Juzgado de lo Contencioso Administrativo de Zaragoza,** de conformidad con lo previsto en el art. 8 de la Ley 29/1998, de 13 de Julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa, según la modificación llevada a cabo por la Disposición Adicional Decimocuarta de la Ley Orgánica 19/2003, de 23 de Diciembre, de modificación de la Ley Orgánica 6/1985, de 1 de Julio, del Poder Judicial.

El SECRETARIO GENERAL, P.D.,  
La Jefa del Servicio  
de Licencias de Actividad,



31 MAR 2010



**ANEXO 3 - COSTES DE REFERENCIA AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA**

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. Comeras Serrano  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



MODELO 1 COSTES DE REFERENCIA A EFECTOS DE LAS ORDENANZAS FISCALES 13 Y 10



Instrucciones para  
cumplimentar el Formulario

Autor del Proyecto: Ángel B. Comeras Serrano y David Martínez García  
Proyecto de: Modificado 80 Viviendas Tuteladas, Garajes y Trasteros  
Situación: C/ Maria de Aragon ang. C/Fray Luis Urbano-Zaragoza  
Promotor: Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU

MÓDULO BÁSICO AÑO 2016 :

M = 478,45. €/M<sup>2</sup>

**GRUPO I: VIVIENDAS, OFICINAS, COMERCIO O MIXTO ENTRE ELLOS**

TIPOLOGÍA	VIVIENDA UNIFAMIL	VIVDA EN BLOQUE	OFICINAS COMERCIO
marcar con una X sólo las casillas con respuesta afirmativa			
¿ES DE TIPOLOGÍA AISLADA? (no considerar en viviendas en hilera)	0,25	<input checked="" type="checkbox"/>	0,05
¿ES DE TIPOLOGÍA PAREADA? (no considerar en viviendas en hilera)	0,15	----	----
¿ES VIVIENDA UNIFAMILIAR EN HILERA?	0,05	----	----
¿ES DE UNA SOLA PLANTA SOBRE RASANTE?	0,10	0,10	0,10
¿ES DE SÓLO DOS PLANTAS SOBRE RASANTE?	0,05	0,05	0,05
¿TIENE ALTURA ENTRE FORJADOS SUPERIOR A 3,00 MTS.?	0,10	0,10	0,10
¿ES EDIFICIO COMERCIAL, DE OFICINAS O MIXTO ENTRE AMBOS?	----	----	0,10

**CALIDADES**

CALIDADES	marcar con una X sólo las casillas con respuesta afirmativa		
¿La cimentación es losa o pilotes?	0,04	<input checked="" type="checkbox"/>	0,04
¿Tiene estructura metálica, forjado reticular o losas?	0,03	<input checked="" type="checkbox"/>	0,03
¿Carpintería exterior con rotura de puente?	0,01		0,01
¿Tiene persianas o contraventanas de aluminio o madera?	0,01		0,01
¿Tiene revestimientos exteriores costo elevado tales como piedra natural o artificial, materiales fenólicos, metálicos, o fachadas ventiladas?	0,05		0,05
¿Tiene Acabados interiores de calidad alta tales como suelos de madera, laminados, piedra natural o materiales compuestos de resinas?	0,07		0,07
¿Tiene carpintería interior de calidad alta tales como puertas acústicas, o de madera moldurada barnizada o lacada?	0,02		0,02
¿Tiene aparatos elevadores?	0,15		0,02
¿Tiene más ascensores que los exigidos?	0,05	<input checked="" type="checkbox"/>	0,05
¿Tiene preinstalación de aire acondicionado?	0,03	<input checked="" type="checkbox"/>	0,03
¿Tiene escaleras mecánicas?	----		0,05

**DISTRIBUCIÓN, FORMA, SUPERFICIE**

DISTRIBUCIÓN, FORMA, SUPERFICIE	marcar con una X sólo las casillas con respuesta afirmativa		
¿ SUP ÚTIL DE BAÑOS Y ASEOS > 10% DE SUP ÚTIL TOTAL?	0,10		0,10
¿SUP ÚTIL DE SALÓN MÁS COCINA > 40% SUP ÚTIL TOTAL, Y > 25 M2?	0,10		0,10
¿SUP ÚTIL TOTAL < 50 M2 ? (Apartamentos)	0,05	<input checked="" type="checkbox"/>	0,05
<b>SUMA DE COEFICIENTES A APLICAR "C" (en viviendas, oficinas o comercio)</b>			<b>0,25</b>

<b>FACTOR SUPERFICIE. (Fs=1-0,00001 SUP TOTAL) (ver hoja posterior)</b>	<b>Fs =</b>	0,924
<b>FACTOR ACCESIBILIDAD Fa =</b>	<b>FACTOR DE INTERVENCION Fi =</b>	1

PARTE DEL EDIFICIO	1+C	M*	SUPERF.	Fa	Fs	Fi	COSTE REF. PARCIAL
SÓTANO -2 E INFERIORES	0,6	287,07					
SÓTANO -1 Y SEMISÓTANO	0,55	263,15					
LOCALES EN PLANTA BAJA	0,40	191,38	1.546,04	1	0,924	1	273.394,17
PORCHES Y TERRAZAS CUBIERTAS	0,50	239,23					
PLANTAS DIÁFANAS	0,50	239,23					
ENTRECUBIERTA (trasteros, instala,..)	0,50	239,23	127,20	1	0,924	1	28.117,37
VIVIENDA	1,25	598,06	5.886,48	1	0,924	1	3.252.912,64
EDIF DE OFICINA O COMERCIAL							

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	3.554.424,18
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>5.390.492,09</b>

OBSERVACIONES

Zaragoza a de Septiembre de 2016  
El Autor del Proyecto

Firmado:  
Titulación:



**ANEXO 4 – SEGURIDAD ESTRUCTURAL “DB SE”**

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. López  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



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

PROYECTO: **MODIFICADO 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS.**  
 PROMOTOR: **Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda SLU**  
 EMPLAZAMIENTO: **Parcela comprendida entre C/ M<sup>a</sup> de Aragón y C/ Fray Luis Urbano ZARAGOZA**  
 ARQUITECTO: **Ángel B. Comeras Serrano – David Martínez García**

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

• **AE-1.- ACCIÓN GRAVITATORIA.**

**1.1.- PISOS**

<b>PLANTA:</b> Techo SOTANO	Zona:	Bajo viviendas	Exenta
	Tipo Forjado:	30+10/80/80 Bov. Recuperable	30+12/80/80 Bov. Recuperable
Permanente: peso propio forjado		6.48 kN/m <sup>2</sup>	6.48 kN/m <sup>2</sup>
Permanente: peso propio solado		1.00 kN/m <sup>2</sup>	2.00 kN/m <sup>2</sup>
Permanente: tabiquería		1.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Variable: sobrecarga de uso		3.00 kN/m <sup>2</sup>	5.00 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>11.48 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>13.48 kN/m<sup>2</sup></b>

<b>PLANTA:</b> Pisos	Zona:		
	Tipo Forjado:	30+10/80/80 Bov. Recuperable	
Permanente: peso propio forjado		6.48 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Permanente: peso propio solado		1.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Permanente: tabiquería		1.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Variable: sobrecarga de uso		2.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>11.48 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

<b>PLANTA:</b> Cuarto calderas	Zona:	Zona paso y mantenimiento	Zona de maquinas
	Tipo Forjado:	30+10/80/80 Bov. Recuperable	30+10/80/80 Bov. Recuperable
Permanente: peso propio forjado		6.48 kN/m <sup>2</sup>	6.48 kN/m <sup>2</sup>
Permanente: peso propio losa de reparto (10 cm)		2.50 kN/m <sup>2</sup>	2.50 kN/m <sup>2</sup>
Variable: Peso maquinas y acumuladores		kN/m <sup>2</sup>	P.Maqa. kN/m <sup>2</sup>
Variable: sobrecarga de uso		2.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>10.98 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>8.98+P.Maqa. kN/m<sup>2</sup></b>

<b>1.2.- CUBIERTAS</b>	Zona:	General	Placas Solares
	Tipo Forjado:	30+10/80/80 Bov. Recuperable	30+10/80/80 Bov. Recuperable
Permanente: peso propio estructura portante		6.48 kN/m <sup>2</sup>	6.48 kN/m <sup>2</sup>
Permanente: formación de cubierta		2.50 kN/m <sup>2</sup>	1.00 kN/m <sup>2</sup>
Permanente: peso propio losa e=10cm + placa		kN/m <sup>2</sup>	3.00 kN/m <sup>2</sup>
Variable: sobrecarga de mantenimiento		1.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/m <sup>2</sup>
Variable: sobrecarga de nieve		0.50 kN/m <sup>2</sup>	0.50 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>		<b>10.48 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>10.98 kN/m<sup>2</sup></b>



#### 1.4.- CERRAMIENTOS

		Pisos
Peso propio muros exteriores	2.60 kN/m <sup>2</sup>	6.90 kN/ml
Peso propio muros medianeros	1.80 kN/m <sup>2</sup>	4.80 kN/ml
Peso propio muros divisorios	1.80 kN/m <sup>2</sup>	4.80 kN/ml
S.c. lineal en extremo balcones	2.00 kN/m <sup>2</sup>	kN/ml
S.c. lineal horizontal antepechos	0.50 kN/m <sup>2</sup>	kN/ml

- **AE-2.- ACCIÓN DEL VIENTO** (art. 3.3 y anejo D)

Zona eólica (Anejo D)	B	
Presión dinámica de la zona $q_b$ (Anejo D)	0.45 kN/m <sup>2</sup>	
Grado de aspereza (Art. 3.3.3)	IV	
Esbeltez (Art. 3.3.4)	Según Bloque	
.....		

#### ➤ **ACCIONES ACCIDENTALES**

- **AE-4.- ACCIÓN SÍSMICA** (Según NCSE-02)

Aceleración básica del lugar: $a_b/g$ (Anejo 1)	<0.4	Coefficiente de contribución: <b>K</b> (Anejo 1)	
Factor de importancia del edificio: $\rho$ (Art.2.2)		Coefficiente del suelo: <b>C</b> (Art.2.4)	

Observaciones: NO SE CONSIDERA

- **AE-5.- SOBRECARGAS ESPECIALES DURANTE EL INCENDIO**

Sobrecarga repartida en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....	20KN/m <sup>2</sup>
Sobrecarga puntual en pasillos de circulación de vehículos de bomberos.....	40KN

- **AE-6.- IMPACTOS**

Impacto de vehículos en zonas de circulación: art. 4.3.....			
en dirección paralela a la vía...	50 kN	en dirección perpendicular a la vía...	25 kN

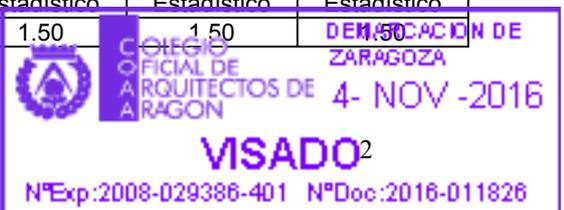
#### ➤ **EHE-1.- ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ( INSTRUCCION EHE-08)**

- **EHE.1.1-ACERO** (art. 32 EHE-08)

	CIMENTOS	SOPORTES	VIGAS	FORJADOS
Designación	B 500 S	B 500 S	B 500 S	B 500 S
Límite elástico ( <b>N/mm<sup>2</sup></b> ) (tabla 32.2.a EHE-08)	500	500	500	500
Nivel de control (art 90 EHE)	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL
Coef. parcial de seguridad estado límite último ( $\gamma_s$ )	situación persistente	1.15	1.15	1.15
	situación accidental	1.00	1.00	1.00
Coef. parcial de seguridad: E.L. de servicio ( $\gamma_s$ )	1.00	1.00	1.00	1.00

- **EHE.1.2-HORMIGÓN**

	CIMENTOS	SOPORTES	VIGAS y FORJADOS	ESTRUCTURA VISTA
Tipificación	HA 35	HA 35	HA 30	HA 30
Resistencia a compresión ( <b>KN/mm<sup>2</sup></b> )	35	35	30	30
Nivel de control	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico
Coef. parcial de seguridad	situación persistente	1.50	1.50	1.50



estado límite último ( $\gamma_e$ )	situación accidental	1.30	1.30	1.30	1.30
Coef. parcial de seguridad: E.L. de servicio ( $\gamma_e$ )		1.00	1.00	1.00	1.00

➤ **A-2.- ESTRUCTURAS DE ACERO (CTE-DB-SE-A E INSTRUCCIÓN EAE-2011)**

• **A.2.1- ACEROS DE CHAPAS Y PERFILES**

	ZONA ⇒			
Designación				
Designación	S 275 JR			
Tensión de Límite Elástico $f_y$ ( $N/mm^2$ ) (art. 4.2)	275			
Tensión de Rotura $f_u$ ( $N/mm^2$ ) (art. 4.2)	410			

• **A.2.2- TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS**

	ZONA ⇒				
Clase					
Clase	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
Tensión de Límite Elástico $f_y$ ( $N/mm^2$ ) (art. 4.2)	240	300	480	640	900
Tensión de Rotura $f_u$ ( $N/mm^2$ ) (art. 4.2)	400	500	600	800	1000

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

	CHAPAS y PERFILES	MEDIOS DE UNION	TORNILLOS PRETENSADOS		TORNILLOS PRETENSADOS si van con agujeros rasgados	
			E.L.S.	E.L.U.	E.L.S.	E.L.U.
Coeficiente $\gamma_M$	$\gamma_{M0}=1.05$ $\gamma_{M1}=1.05$	$\gamma_{M2}=1.25$	$\gamma_{M3}=1.10$	$\gamma_{M3}=1.25$	$\gamma_{M3}=1.40$	

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

	PERFILES LAMINADOS Y ARMADOS	PERFILES CONFORMADOS
Clase de sección (art. 5.2.4)	CLASE 3: ELASTICA	CLASE 4: ESBELTA

➤ **INFORMACIÓN GEOTÉCNICA (CTE- DB-SE-C )**

• **C-1.- TERRENO Y CIMENTACIÓN**

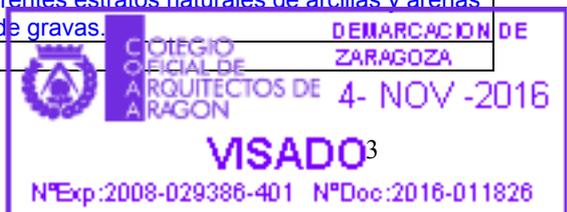
**RECONOCIMIENTOS EFECTUADOS EN EL TERRENO**

Experiencias próximas  Bibliografía  Catas  Sondeos

Hay estudio geotécnico: (sí, no)  justificación .....

Estudio geotécnico realizado

Empresa:	Empresa de Geotecnia: ARCO TECNOS
Nombre del autor/es firmantes:	Mercedes Carrascón Sanz, Geólogo Arturo Blécula Lázaro, Jefe Sección Ignacio Forniés Villagrasa, Director Laboratorio
Número de Sondeos:	3 Sondeos mecánicos y 2 ensayos de penetración dinámica tipo borros
Descripción de los terrenos:	Nivel I : De 0.00 a 4.20 -6.00 m. diferentes tipos de rellenos. Nivel II : De 4.20-6.00 a 5.20 -7.50 m. diferentes estratos naturales de arcillas y arenas Nivel III: A partir de 5.20 -7.50 m. estrato de gravas.



Resumen parámetros geotécnicos:

Cota de cimentación	La cimentación de empotrara en el estrato de gravas situado a 5.20-7.5 m.
Estrato previsto para cimentar	Nivel III
Nivel freático	Entre 6.00 y 7.00 m.
Tensión admisible considerada	

**CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN.**

Sistema de cimentación adoptado: **PILOTES CPI-8 EMPOTRADOS EN GRAVAS,**

• **C-2.- CONTENCIÓN DE TIERRAS.**

Sistema de contención de tierras adoptado.....MURO DE HORMIGON ARMADO.

Angulos de rozamiento interno: Del relleno  30° Del terreno  28° En trasdós  En base

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

Elementos verticales:  Pilares de hormigón armado  
 Pilares metálicos  
 Pantallas de hormigón armado  
 Muros de Fábrica

Elementos horizontales:  Vigas metálicas  
 Jácenas planas de hormigón armado  
 Jácenas de cuelgue de hormigón armado  
 Forjado unidireccional de hormigón armado  
 Forjado reticular y Losa de hormigón armado

➤ **SE.2.- CÁLCULO**

DESCOMPOSICIÓN EN ELEMENTOS PARA SU ANÁLISIS.....

TIPO DE ANÁLISIS EFECTUADO

Estático  Dinámico  Lineal  No lineal   
 Simplificado

➤ **SE.3.- JUSTIFICACIÓN DE CAPACIDAD PORTANTE (ESTADO LÍMITE ÚLTIMO)**

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCION	SITUACION				
	Persistente ó transitoria		Sísmica	Extraordinaria	
	1	2		1	2
Peso propio y cargas permanentes (G)	1.35	1.35	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga de uso ó nieve (Q)	1.50	1.05	0.30	0.50	0.30
Acción del viento (Q)	0.90	1.50	-	-	0.50
Acción sísmica (A)	-	-	1.00	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	-	-	1.00	1.00
Otras.....					

➤ **SE.4.- JUSTIFICACIÓN DE APTITUD AL SERVICIO (ESTADO LÍMITE DE SERVICIO)**

Acciones de cálculo e hipótesis de carga:

ACCION	SITUACION	
	Persistente ó transitoria	Extraordinaria
Peso propio y cargas permanentes (G)	1.00	1.00
Sobrecarga de uso ó nieve (Q)	0.30	

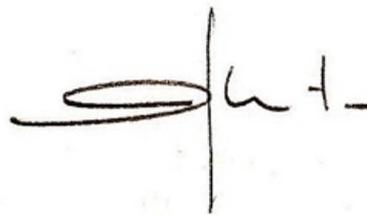


Acción del viento (Q)	-	-
Acción sísmica (A)	-	-
Tráfico de bomberos (A)	-	1.00
Otras.....		

**OBSERVACIONES**

Para los elementos que van a trabajar traccionados en punta de los grandes vuelos que aparecen en el edificio (Pilares 23, 24, 25, 91 y 92, así como sus uniones de continuidad y sus anclajes a las vigas portantes de Techo Planta Cuarta, se han aumentado los coeficientes de seguridad de acciones permanentes y sobrecargas hasta 1.80.

En ZARAGOZA, SEPTIEMBRE de 2016  
LOS ARQUITECTOS,

ÁNGEL B. COMERAS SERRANO Y DAVID MARTINEZ GARCÍA



**MODIFICADO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS**

PROMOTOR: **SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA SLU.**

UBICACIÓN: **Parcela entre C/ M<sup>a</sup> de Aragón y C/ Fray Luis Urbano – ZARAGOZA.**



## 1. Memoria descriptiva

### Cimentación:

Descripción del sistema:  
Parámetros y tensión admisible del terreno

Pilotes tipo CPI-8 empotrados en estrato de gravas.

Ver valores en Anejo de Seguridad Estructural.

### Estructura portante:

Descripción del sistema:

El sistema estructural portante (vertical) se compone de pilares de sección rectangular o circular, de hormigón armado y algunos soportes metálicos.

Parámetros

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

Se disponen juntas de dilatación, dividiendo el edificio en tres zonas diferenciadas. Las dimensiones del edificio son de 96 x 15 m., disponiéndose dos juntas de dilatación en sentido transversal.

La edificación dispone de una planta bajo rasante, planta baja, 4 plantas y una planta de torreón.

El uso previsto del edificio es residencial (viviendas): Sótano (sin uso, cámara sanitaria), Baja (accesos y servicios), resto de plantas (viviendas).

La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.

### Estructura horizontal:

Descripción del sistema:

La estructura horizontal se resuelve mediante forjados reticulares de distintas características según la zona de que se trate, quedando definidas estas características en el Anejo de Seguridad Estructural. En alguna zona se emplea losa maciza de hormigón (ver planos de estructura).

Parámetros

Los forjados son todos ellos horizontales.

En planta baja se disponen saltos en la estructura para embeber en ellos jardineras y recrecidos.

En cubierta se disponen vigas de gran canto para colgar de ellas parte de la estructura del edificio que queda volada respecto planta baja.



## 2. Cumplimiento del CTE

### 2.1.1 Seguridad estructural (SE)

#### Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación de la estructura en un mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO  Situación que de ser superada se afecta: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	
<b>Acciones</b>		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones son los que aparecen en el Anejo de Seguridad Estructural	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallan en el Anejo de Seguridad Estructural	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.	



**Verificación de la estabilidad**

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

**E<sub>d,dst</sub>**: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
**E<sub>d,stab</sub>**: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

**Verificación de la resistencia de la estructura**

$$E_d \leq R_d$$

**E<sub>d</sub>** : valor de cálculo del efecto de las acciones  
**R<sub>d</sub>**: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

**Combinación de acciones**

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

**Verificación de la aptitud de servicio**

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

Flechas

La limitación de flecha relativa establecida en general es de:  
 a) 1/500 para pisos con tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas  
 b) 1/400 para pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas  
 c) 1/300 para el resto de los casos

Desplazamientos horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total.  
 El desplome local límite es 1/250 de la altura de la planta.



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

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) x $25 \text{ KN/m}^3$ .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última puede considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.
<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de $2 \text{ KN/m}$ en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a $2.000 \text{ m}$ . En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 0.5 \delta V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $\delta = 1.25 \text{ Kg/m}^3$ . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación a una distancia máxima de $40 \text{ metros}$ <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $s_k = 0$ , se adoptará una sobrecarga de nieve no menor a $0.20 \text{ KN/m}^2$
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que sólo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

### 2.1.3. Cimentaciones (SE-C)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones	Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

#### Estudio geotécnico realizado

Generalidades	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Empresa	Empresa de Geotecnia: ARCO TECNOS	
Nombre del autor/es firmantes	Mercedes Carrascón Sanz, Geólogo Arturo Blécua Lázaro, Jefe Sección Ignacio Forniés Villagrasa, Director Laboratorio	
Número de Sondeos	3 Sondeos mecánicos y 2 ensayos de penetración dinámica tipo borros	
Descripción de los terrenos	Nivel I : De 0.00 a 4.20 -6.00 m. diferentes tipos de rellenos. Nivel II : De 4.20-6.00 a 5.20 -7.50 m. diferentes estratos naturales de arcillas y arenas Nivel III: A partir de 5.20 -7.50 m. estrato de gravas.	
Resumen parámetros geotécnicos	Cota de cimentación	La cimentación de empotrara en el estrato de gravas situado a 5.20-7.5 m.
	Estrato previsto para cimentar	Nivel III
	Nivel freático	Entre 6.00 y 7.00 m.
	Tensión admisible considerada	
	Peso específico del terreno	1.90 Tn/m <sup>3</sup>
	Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi=28^\circ$
	Coefficiente de empuje en reposo	$K'= 1-\text{sen } \phi$ (estudio geotécnico)
	Coefficiente de Balasto	

#### Cimentación:

Descripción	Pilotes CPI-8 empotrados en gravas,
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

#### Sistema de contenciones:

Descripción	Muros de hormigón armado, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.
Dimensiones y armado	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la Instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo al elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución	Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.



**2.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)**

Clasificación de la construcción	
Tipo de Estructura	
Aceleración Sísmica Básica ( $a_b$ )	$a_b < 0.04$ g, ( no se considera en el calculo)
Coefficiente de contribución (K)	
Coefficiente adimensional de riesgo ( $\rho$ )	
Coefficiente de amplificación del terreno (S)	
Coefficiente de tipo de terreno (C)	
Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ )	
Método de cálculo adoptado	
Factor de amortiguamiento	
Periodo de vibración de la estructura	
Número de modos de vibración considerados	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad	
Efectos de segundo orden (efecto $p\Delta$ ) (La estabilidad global de la estructura)	
Medidas constructivas consideradas	
Observaciones	

## 2.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08

### 2.1.5.1. Programa de cálculo:

Nombre comercial	Cypecad Espacial								
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.								
Descripción del programa Idealización de la estructura Simplificaciones efectuadas	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.								
<b>Memoria de cálculo</b> Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.								
Redistribución de esfuerzos	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 21 de la EHE-08.								
Deformaciones	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Lím. flecha total</th> <th>Lím. flecha activa</th> <th>Máx. recomendada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>L/250</td> <td>L/400</td> <td>1cm</td> </tr> </tbody> </table>	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada	L/250	L/400	1cm	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Fórmula de Branson. Se considera el módulo de deformación $E_c$ establecido en la EHE, art. 39.6.	
Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada							
L/250	L/400	1cm							
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la Instrucción en la tabla 42.3.5.								

### 2.1.5.3. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE -08 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
Cargas Térmicas	Se han previsto juntas de dilatación, con distancias máximas de 40 m, por lo que, al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

### 2.1.5.4. Características de los materiales:

<b>Durabilidad</b>	
<b>Características y parámetros de los materiales</b>	Ver hoja de características y especificaciones del hormigón



## 2.1.6. Características de los forjados.

### 2.1.6.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural							
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS en apoyos en KN por metro de ancho y grupo de viguetas, y MOMENTOS FLECTORES ÚLTIMOS en m.KN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.							
Observaciones	<p>El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.34 de la Instrucción EHE-08. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.33 de la Instrucción EHE-08.</p> <p>El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE-08 (Art. 50.2.2.1) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.</p> <p>No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "El" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EHE-08 en el artículo 50.1.</p> <p>En las expresiones siguientes "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Límite de flecha total a plazo infinito</td> <td style="text-align: center;">Límite relativo de flecha activa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">flecha <math>\leq</math> L/250</td> <td style="text-align: center;">flecha <math>\leq</math> L/500</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}</math></td> <td style="text-align: center;"><math>f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}</math></td> </tr> </table>		Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	flecha $\leq$ L/250	flecha $\leq$ L/500	$f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa							
flecha $\leq$ L/250	flecha $\leq$ L/500							
$f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$							

### 2.1.6.2. Características técnicas de los forjados reticulares.

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural								
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, el intereje, ancho del nervio, dimensiones de las bovedillas de hormigón vibropresado (casetones perdidos) o dimensiones de los casetones recuperables y el espesor de la capa de compresión. Así mismo se indican los armados de los nervios inferiores y superiores en ambas direcciones.								
Observaciones	<p>En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados reticulares, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1</p> <p>Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados reticulares, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Límite de la flecha total a plazo infinito</td> <td style="text-align: center;">Límite relativo de la flecha activa</td> <td style="text-align: center;">Límite absoluto de la flecha activa</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">flecha <math>\leq</math> L/250</td> <td style="text-align: center;">flecha <math>\leq</math> L/400</td> <td style="text-align: center;">flecha <math>\leq</math> 1 cm</td> </tr> </table>			Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa	flecha $\leq$ L/250	flecha $\leq$ L/400	flecha $\leq$ 1 cm
Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa							
flecha $\leq$ L/250	flecha $\leq$ L/400	flecha $\leq$ 1 cm							



**2.1.6.3. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.**

Material adoptado	Ver Anejo de Seguridad Estructural		
Sistema de unidades adoptado	Se indican en los planos de los forjados de losa maciza los detalles de la sección del forjado, indicando el canto (espesor del forjado) y la armadura (consta de una malla que se dispone en dos capas, superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), así como las cuantías y separaciones de dicha armadura. Así mismo se indican los refuerzos de armados inferiores y superiores en ambas direcciones.		
Observaciones	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1		
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:		
	Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
	flecha $\leq L/250$	flecha $\leq L/400$	flecha $\leq 1$ cm

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

**2.1.7.1. Bases de cálculo**

**Criterios de verificación**

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

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

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

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

**Modelado y análisis**

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



**Estados límite últimos**

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

**Estados límite de servicio**

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

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

**Geometría**

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

**2.1.7.2. Durabilidad**

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

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

**2.1.7.3. Materiales**

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

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

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.  
 $f_y$  tensión de límite elástico del material  
 $f_u$  tensión de rotura

**2.1.7.4. Análisis estructural**

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



#### 2.1.7.5. Estados límite últimos

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

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

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

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

#### 2.1.7.6. Estados límite de servicio

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



## CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES DEL HORMIGÓN (SEGÚN INSTRUCCIÓN EHE)

CONDICIONES DEL HORMIGÓN	LOCALIZACIÓN EN LA OBRA					
	PILOTES	MUROS	RESTO CIMENTACIÓN	SOPORTES	VIGAS-LOSAS-FORJADOS	ESTRUCTURA VISTA

### COMPONENTES

Cemento	Tipo, clase, características	CEM I 42,5/SR	CEM I 42,5/SR	CEM I 42,5/SR	CEM II/A-L 42,5	CEM II/A-L 42,5	CEM II/A-L 42,5
Arido	Tamaño máximo (mm)	12	20	20	20	20	20
Armadura	Barras	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S	B-500S
	Alambre de mallas	-	-	-	-	B-500T	-
Agua	Cumplirá el artículo 27						

### HORMIGÓN

Tipificación	HA-35/L/12/IIa+Qc	HA-35/B/20/IIa+Qc	HA-35/B/20/IIa+Qc	HA-35/B/20/I	HA-30/B/20/I	HA-30/B/20/IIb
Agresividad	IIa+Qc					
Dosificación	Exposición ambiental	IIa+Qc				
	Cemento mínimo: Kg/m <sup>3</sup>	375	350	350	350	300
	Relación máxima a/c	0,45	0,45	0,45	0,45	0,55
Consistencia	LIQUIDA(1)	BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA	BLANDA
Compactación	-	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO
Resistencia característica: N/mm <sup>2</sup>	35	35	35	35	30	30

### PUESTA EN OBRA

Recubrimiento de armaduras: mm	70	70/35(2)	70(3)	30	30	40

### CONTROL DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Nivel	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
Lotes de subdivisión de la obra	200 m lineales	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	500 m <sup>2</sup>	1000 m <sup>2</sup>	*
Nº de amasadas por lote	4	4	4	2	2	4
Edad de rotura	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días	7 y 28 días

### CONTROL DE ACERO

Nivel	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL	NORMAL

### OBSERVACIONES

(1) SE AUTORIZARA EL USO DE SUPERFLUIDIFICANTES PARA CONSEGUIR LA CONSISTENCIA DESEADA (2) 35 mm EN CARA INTERIOR; 70 mm EN TIERRAS (3) CON HORMIGÓN DE LIMPIEZA: r=35 (*) SEGÚN LOCALIZACIÓN EN LA OBRA
---



# MEMORIA DE CALCULO DEL PILOTAJE

## EDIFICIO 80 VIVIENDAS TORRERAMONA

### I. CARACTERÍSTICAS DE LOS PILOTES

El tipo de pilote a emplear es el CPI-8, usualmente utilizado como pilote trabajando por punta, apoyado en roca o capas duras de terreno.

También como pilote trabajando por fuste y punta en terrenos de compacidad o consistencia media, o en terrenos de capas alternadas coherentes y granulares de alguna consistencia.

Es un pilote perforado con barrena continua y el hormigonado se realiza por el tubo central mediante bombeo a presión.

### II. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

#### II.a. HORMIGÓN

HA /35/ L / 12/ IIa + Q<sub>c</sub>

De resistencia característica  $f_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$ .

De consistencia media en cono de Abrams de 18 cm.

El tamaño máximo del árido será de 12 mm apto para el bombeo con los equipos usuales de mercado.

Se utilizará cemento sulforesistente.

#### II. b. ARMADURA

El acero ser de limite elástico  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ .

Armatura longitudinal: Constituida por barras dispuestas uniformemente en el perímetro de la sección.

Armatura transversal: Constituida en todos los casos con cercos o espiral.

DIAMETRO (mm)	ARMADURA LONGITUDINAL	ARMADURA TRANSVERSAL
450	6 $\phi$ 12 ó 6 $\phi$ 16	e: $\phi$ 6/18
550	7 $\phi$ 12 ó 6 $\phi$ 16	e: $\phi$ 6/18
650	6 $\phi$ 16	e: $\phi$ 6/20
850	8 $\phi$ 20	e: $\phi$ 6/20



### III. CORTE ESTATIGRAFICO. PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

Según el estudio geotécnico realizado por Arco Tecnos

Referencia: 08GT0648

- De 0.0 a 4.2-6.0 m: Diferentes tipos de rellenos.
- De 4.2-6.0 a 5.2-7.5 m: Diferentes estratos naturales de arcillas y arenas.
- A partir de 5.2-7.5 m: Estrato de gravas (Zona donde hay que empotrar)

El nivel freático se ha detectado a partir de los 6.0-7.0 metros.

### IV. CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO. CARGA DE TRABAJO DE LOS PILOTES.

#### IV. 1. Resistencia por punta

La resistencia en punta de un pilote empotrado en las gravas  $8\phi$ , que se obtiene del estudio geotécnico es: 12.72 MPa.

Aplicando un coeficiente de seguridad de 3.

**La resistencia en punta que se obtiene es de 432.65 T/m<sup>2</sup>.**

#### IV. 2. Resistencia por fuste

La resistencia por fuste no se va a tener en cuenta, ya que con la resistencia en punta se consigue el tope estructural.



## V. CARGA ADMISIBLE PARA LOS PILOTES SEGÚN EN TERRENO.

Con la resistencia en punta y por fuste, se van a calcular cuanto aguantan los diferentes tipos de pilotes que se van a utilizar en la cimentación.

DIAMETRO(mm)	RESISTENCIA EN PUNTA (T)	RESISTENCIA POR FUSTE (T)	RESISTENCIA TOTAL (T)
450	68.81	-	68.81
550	102.79	-	102.79
650	143.57	-	143.57
850	245.51	-	245.51

## VI. CARGA ESTRUCTURAL ADMISIBLE PARA LOS PILOTES.

Al realizarse en un terreno donde hay nivel freático, el pilote será hormigonado in situ bajo el agua por lo que se considera un tope estructural del pilote de 35 Kg/cm<sup>2</sup>, como se indica en la tabla 5.1 del CTE (SE-C)

DIAMETRO(mm)	RESISTENCIA ESTRUCTURAL (T)
450	55.67
550	83.15
650	116.14
850	198.61

## VII. CONCLUSIONES.

En este caso es más restrictiva la resistencia estructural del pilote que la resistencia que ofrece el terreno.

La longitud de los pilotes será la suficiente para llegar empotrarlos en las gravas un mínimo de ocho diámetros, no pudiendo ser menores de diez metros.

En la siguiente tabla se hace un resumen de las longitudes medias de los pilotes y su resistencia final.

DIAMETRO(mm)	RESISTENCIA ESTRUCTURAL (T)	LONGITUD MEDIA (m)
450	55.67	10.00
550	83.15	10.75
650	116.14	11.55
850	198.61	13.15

# MODIFICADO 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS

## CUANTIAS ESTRUCTURA HORMIGON:

**MATERIALES:**

- Hormigón Forjados: HA-30
- Soportes: HA-35
- Acero B-500-S

**FORJADOS: SUELO P. BAJA** Reticular 30+10/80/80  
**Nervio 14 cm**  
 (Bovedilla recuperable)

**P. ALZADAS** Reticular 30+10/80/80  
**Nervio 14 cm**  
 (Bovedilla recuperable)

	<i>SUPERFICIE ESTRUCTURA</i> m2.	<i>FORJADOS</i>		<i>SOPORTES</i>		<i>TOTAL</i>	
		Acero kg/m2	Hormigón l/m2	Acero kg/m2	Hormigón l/m2	Acero kg/m2.	Hormigón l/m2
Cubierta y Torreón	1573.45	32.40	347	1.84	15	34.24	362
P. Alzadas	6433.88	21.90	262	2.45	17	24.35	279
P. Baja	1563.57	17.89	242	2.72	13	20.61	255
GENERAL	9570.90	22.97	272	2.39	16	<b>25.36</b>	<b>289</b>

NOTA: Las cuantías están obtenidas **sobre superficie** de estructura medidas **a cinta corrida** y **no están incluidos los mallazos** de las capas de compresión del forjado.

## MEDICION ESTRUCTURA ACERO (S 275 JR):

Placas de anclaje . . . . . 129 kg.  
 Soportes (perfiles laminados) . . . . . 6.566 kg.  
 Crucetas (perfiles laminados) . . . . . 3361 kg.





# Medición de pilares metálicos

MODIFICADO 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS

Fecha: 09/2016

## 1.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Acero en perfiles conformados: S275

Acero en perfiles laminados: S275

Planta 2 Techo Planta BAJA (+3.90)

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados 66	2xUPN120([I])	4.00	107.00
	Total		107.00
Total planta 2			107.00

Planta 3 Techo Planta BAJA (+4.90)

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados 62 63 65 (x2) 64 98	HEB220	5.00	357.00
	HEB220 I	5.00	592.50
		10.00	1185.00
	HEB220	5.00	357.00
	2xUPN120([I])	1.00	27.00
	Total		1926.00
Total planta 3			1926.00

Planta 4 Techo Planta 1.

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados 23 24 25 63 65 (x2) 91 92 (x2)	2xUPN160([I])	3.20	121.00
	2xUPN220([I])	3.20	188.00
	2xUPN140([I])	3.20	102.00
	HEB220 I	3.20	379.50
		6.40	759.00
	2xUPN120([I])	3.20	85.50
		6.40	171.00
		Total	
Total planta 4			1341.00

Planta 5 Techo planta 2.

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados 23 24 25 63 65 (x2) 91 92 (x2)	2xUPN160([I])	3.20	121.00
	2xUPN220([I])	3.20	188.00
	2xUPN140([I])	3.20	102.00
	HEB200	3.20	196.00
		6.40	392.00
	2xUPN120([I])	3.20	85.50
		6.40	171.00
		Total	
Total planta 5			974.00





## Planta 6 Techo Planta 3.

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados			
23	2xUPN180([ ])	3.20	141.00
24	2xUPN240([ ])	3.20	213.00
25	2xUPN160([ ])	3.20	121.00
63 65	HEB160	3.20	136.50
(x2)		6.40	273.00
91 92	2xUPN120([ ])	3.20	85.50
(x2)		6.40	171.00
Total			919.00
Total planta 6			919.00

## Planta 7 Techo Planta 4.

Referencia	Tipo perfil	Longitud	Peso
Aceros laminados			
23	2xUPN180([ ])	5.30	233.00
24	2xUPN240([ ])	5.80	385.00
25	2xUPN160([ ])	5.80	219.00
63 65	HEB140	3.20	108.00
(x2)		6.40	216.00
91 92	2xUPN120([ ])	4.60	123.00
(x2)		9.20	246.00
Total			1299.00
Total planta 7			1299.00





# Medición de pilares metálicos

MODIFICADO 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS

Fecha: 09/2016

## Resumen de medición

Tipo acero	Tipo perfil	Longitud (m)	Peso (Kg)
Aceros laminados	2xUPN120([I])	33.40	893
	HEB220	10.00	714
	HEB220 I	10.00	1185
	2xUPN160([I])	15.40	582
	2xUPN220([I])	6.40	376
	2xUPN140([I])	6.40	204
	HEB220 I	6.40	759
	HEB200	6.40	392
	2xUPN180([I])	8.50	374
	2xUPN240([I])	9.00	598
	HEB160	6.40	273
	HEB140	6.40	216
		Total	
Total obra			6566





Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2. ENCOFR.	m3. HORMIG.	Kg. ACERO	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x y-y					
36	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
37	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
67	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
68	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
70	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
71	2.30	0.30	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	2.99	0.24	42.96
75	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
76	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
81	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
82	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
93	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
94	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
95	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
96	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	
97	2.30	0.30	0.30	4R16		R8/20	2.76	0.21	26.12	

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA TORREON.

=====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 15

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 41.63

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 3.14

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 408.66



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
7	2.80	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	4.48	0.45	92.89
8	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
9	2.80	0.40	0.40	4R12	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	49.87
10	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
13	2.80	0.45	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	5.04	0.57	136.87
14	2.80	0.40	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	4.76	0.50	83.13
15	2.80	0.35	0.45	4R12	2R12	4R12	R8/15	4.48	0.44	56.75
16	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
19	2.80	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	4.48	0.45	92.89
20	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
21	2.80	0.40	0.40	4R12	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	49.87
22	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
32	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
33	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
34	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
35	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
36	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
37	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
38	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
39	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
40	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
41	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
42	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
43	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
44	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
45	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
46	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x				
47	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
48	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
50	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
51	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
52	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
53	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
54	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
55	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
57	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
58	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
59	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
69	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	3.92	0.34	53.27
70	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	3.92	0.34	53.27
71	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	3.92	0.34	53.27
72	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	3.92	0.34	59.96
73	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	4.20	0.39	60.99
74	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
75	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
76	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
77	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	3.92	0.34	42.11
78	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	4.20	0.39	60.99
81	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
82	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
83	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
84	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
86	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	3.92	0.34	42.11
87	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	3.92	0.34	42.11



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:			Estr.:	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y		ENCOFR.	HORMIG.	ACERO
88	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
89	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA CUARTA.  
 =====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 56

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . .: 225.96

METROS CUBICOS DE HORMIGON. . . HA-35: 20.41

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S: 2487.24



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.:	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
7	2.80	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	4.48	0.45	92.89
8	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
9	2.80	0.40	0.40	4R12	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	49.87
10	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
13	2.80	0.45	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	5.04	0.57	136.87
14	2.80	0.40	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	4.76	0.50	83.13
15	2.80	0.35	0.45	4R12	2R12	4R12	R8/15	4.48	0.44	56.75
16	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
19	2.80	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	4.48	0.45	92.89
20	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
21	2.80	0.40	0.40	4R12	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	49.87
22	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
32	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
33	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
34	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
35	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
36	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
37	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
38	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
39	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
40	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
41	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
42	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
43	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
44	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
45	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
46	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.:	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
47	2.80	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	4.20	0.39	49.82
48	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
50	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
51	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
52	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
53	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
54	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
55	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
57	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
58	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
59	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
69	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
70	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
71	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
72	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
73	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
74	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
75	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
76	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
77	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
78	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
81	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
82	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
83	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
84	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
86	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
87	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:			Estr.:	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y		ENCOFR.	HORMIG.	ACERO
88	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
89	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA TERCERA.  
 =====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 56

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 226.24

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 20.45

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 2503.96



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
7	2.80	0.45	0.40	4R20	4R20	2R20	R8/25	4.76	0.50	116.51
8	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
9	2.80	0.40	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	61.04
10	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
13	2.80	0.50	0.45	4R20	6R20	4R20	R8/25	5.32	0.63	160.11
14	2.80	0.40	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	4.76	0.50	83.13
15	2.80	0.35	0.45	4R16	2R12	4R12	R8/15	4.48	0.44	68.17
16	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
19	2.80	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	4.48	0.45	92.89
20	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
21	2.80	0.40	0.40	4R12	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	49.87
22	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
32	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
33	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
34	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
35	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
36	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
37	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
38	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
39	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
40	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
41	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
42	2.80	0.30	0.40	4R12		2R12	R8/15	3.92	0.34	37.00
43	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
44	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
45	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
46	2.80	0.40	0.35	4R16	2R12		R8/15	4.48	0.45	79.82



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
47	2.80	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	66.13
48	2.80	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
50	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
51	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
52	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
53	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
54	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
55	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
57	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
58	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
59	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
69	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
70	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
71	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
72	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
73	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
74	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
75	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
76	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
77	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
78	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
81	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
82	2.80	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	4.20	0.39	49.82
83	2.80	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	4.20	0.39	49.82
84	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
86	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
87	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y	ENCOFR.	HORMIG.	ACERO
88	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
89	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA SEGUNDA.

=====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 56

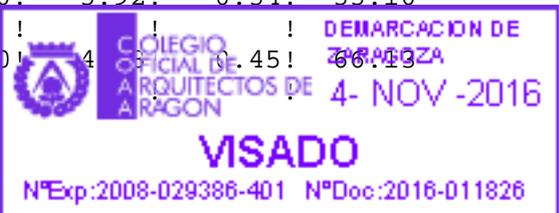
METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 228.20

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 20.83

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 2661.34



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
7	2.80	0.45	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	5.04	0.57	136.87
8	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
9	2.80	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	66.13
10	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
13	2.80	0.50	0.45	4R25	6R25	4R25	R8/25	5.32	0.63	250.04
14	2.80	0.40	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	4.76	0.50	83.13
15	2.80	0.35	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	4.48	0.44	78.22
16	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
19	2.80	0.40	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	4.76	0.50	116.51
20	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
21	2.80	0.40	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.48	0.45	61.04
22	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
32	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
33	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
34	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
35	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
36	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
37	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
38	2.80	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
39	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
40	2.80	0.30	0.40	4R16		2R12	R8/15	3.92	0.34	47.92
41	2.80	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
42	2.80	0.30	0.40	4R16		2R12	R8/15	3.92	0.34	47.92
43	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
44	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
45	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
46	2.80	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
47	2.80	0.40	0.45	4R20	2R16	4R16	R8/20	4.76	0.50	99.76
48	2.80	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	82.18
50	2.80	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
51	2.80	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
52	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
53	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
54	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
55	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
57	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
58	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
59	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
69	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
70	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
71	2.80	0.35	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	53.27
72	2.80	0.35	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.92	0.34	59.96
73	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
74	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
75	2.80	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
76	2.80	0.40	0.35	4R16	2R12	2R12	R8/15	4.20	0.39	54.58
77	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
78	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
81	2.80	0.35	0.35	4R16			R8/20	3.92	0.34	33.10
82	2.80	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	66.13
83	2.80	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.48	0.45	66.13
84	2.80	0.40	0.35	4R16	2R16	2R16	R8/20	4.20	0.39	60.99
86	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11
87	2.80	0.35	0.35	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.92	0.34	42.11



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y	ENCOFR.	HORMIG.	ACERO
88	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10
89	2.80	0.35	0.35	4R16			3.92	0.34	33.10

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA PRIMERA.

=====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 56

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 232.12

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 21.57

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 3116.71



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:			Estr.:	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y				
1	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
2	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
3	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
4	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
7	4.60	0.50	0.45	4R20	6R20	6R20	R8/25	8.74	1.03	271.15
8	4.60	0.40	0.45	4R20	2R16	4R16	R8/20	7.82	0.83	148.82
9	4.60	0.40	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	7.82	0.83	173.17
10	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
13	4.60	0.50	0.50	4R25	6R25	6R25	R8/25	9.20	1.15	418.01
14	4.60	0.40	0.45	4R16	2R16	4R16	R8/20	7.82	0.83	125.47
15	4.60	0.40	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	7.82	0.83	201.59
16	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
19	4.60	0.45	0.45	4R20	6R20	6R20	R8/25	8.28	0.93	268.79
20	4.60	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	122.58
21	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
22	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
26	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
27	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
28	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
29	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
30	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
31	3.60	0.30	0.30	4R16			R8/20	4.32	0.32	38.75
32	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
33	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
34	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
35	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
36	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
37	4.60	0.35	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	6.90	0.64	131.68
38	4.60	0.40	0.40	4R20	4R20	4R20	R8/25	7.36	0.74	199.71
39	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
40	4.60	0.30	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.44	0.55	80.98
41	4.60	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	7.36	0.74	138.07
42	4.60	0.30	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	6.44	0.55	113.40
43	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
44	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
45	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
46	4.60	0.40	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	7.82	0.83	173.17
47	4.60	0.40	0.50	4R20	4R20	6R20	R8/25	8.28	0.92	235.66
48	4.60	0.40	0.45	4R20	2R20	6R20	R8/25	7.82	0.83	205.36
50	4.60	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	7.36	0.74	138.07
51	4.60	0.40	0.40	4R20	4R16	4R16	R8/20	7.36	0.74	164.73
52	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
53	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
54	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
55	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
57	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
58	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
59	4.60	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	6.90	0.64	75.71
69	4.60	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	6.90	0.64	92.11
70	4.60	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	6.90	0.64	92.11
71	4.60	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	6.90	0.64	92.11
72	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
73	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
74	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
75	4.60	0.40	0.45	4R20	2R16	4R16	R8/20	7.82	0.83	148.82
76	4.60	0.45	0.40	4R20	4R16	2R16	R8/20	7.82	0.83	148.82
77	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
78	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
81	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
82	4.60	0.45	0.40	4R20	6R20	2R20	R8/25	7.82	0.83	205.36
83	4.60	0.45	0.40	4R20	6R20	2R20	R8/25	7.82	0.83	205.36
84	4.60	0.45	0.40	4R20	4R20	2R20	R8/25	7.82	0.83	173.17
86	4.60	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	6.90	0.64	82.88
87	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
88	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81
89	4.60	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	7.36	0.74	99.81

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL PLANTA BAJA.

=====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 66

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 453.98

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 44.26

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 7490.52



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:			Estr.:	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y				
1	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
2	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
3	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
4	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
7	1.90	0.50	0.50	4R20	6R20	6R20	R8/25	3.80	0.47	139.23
8	1.90	0.40	0.45	4R20	2R16	4R16	R8/20	3.23	0.34	75.22
9	1.90	0.45	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	3.42	0.38	103.57
10	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
13	1.90	0.50	0.55	4R25	6R25	6R25	R8/25	3.99	0.52	222.36
14	1.90	0.40	0.50	4R16	2R16	4R16	R8/20	3.42	0.38	63.10
15	1.90	0.40	0.50	4R20	4R20	6R20	R8/25	3.42	0.38	119.94
16	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
19	1.90	0.45	0.50	4R20	6R20	6R20	R8/25	3.61	0.43	138.01
20	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
21	1.90	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	49.29
22	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
26	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
27	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
28	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
29	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
30	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
31	1.90	0.30	0.30	4R16			R8/20	2.28	0.17	23.54
32	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
33	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
34	1.90	0.35	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	2.85	0.27	40.42
35	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
36	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:		Estr.	m2.	m3.	Kg.	
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x					y-y
37	1.90	0.35	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	3.04	0.30	85.01
38	1.90	0.40	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	3.23	0.34	102.60
39	1.90	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	49.29
40	1.90	0.30	0.40	4R16	2R12	2R12	R8/15	2.66	0.23	39.51
41	1.90	0.45	0.45	4R20	4R20	4R20	R8/25	3.42	0.38	103.57
42	1.90	0.30	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	2.66	0.23	66.35
43	1.90	0.40	0.40	4R20	2R20	2R20	R8/25	3.04	0.30	70.30
44	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
45	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
46	1.90	0.40	0.50	4R20	2R20	4R20	R8/25	3.42	0.38	89.15
47	1.90	0.40	0.55	4R20	4R20	6R20	R8/25	3.61	0.42	120.91
48	1.90	0.40	0.50	4R20	2R20	6R20	R8/25	3.42	0.38	105.52
50	1.90	0.40	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	3.23	0.34	88.18
51	1.90	0.40	0.45	4R20	4R16	4R16	R8/20	3.23	0.34	84.45
52	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
53	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
54	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
55	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
57	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
58	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
59	1.90	0.35	0.40	4R16		2R12	R8/15	2.85	0.27	36.87
63	1.90	0.45	0.45	4R12	2R12	2R12	R8/15	3.42	0.38	39.01
65	1.90	0.45	0.30	4R12	2R12	2R12	R8/15	2.85	0.26	31.94
69	1.90	0.35	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	58.12
70	1.90	0.35	0.40	4R20	2R16	4R16	R8/20	2.85	0.27	70.69
71	1.90	0.35	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	58.12
72	1.90	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	58.12



Soportes:	Dimensiones:			Armaduras:			Estr.	m2.	m3.	Kg.
	Lm.	Xm.	Ym.	Es	x-x	y-y				
73	1.90	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	49.29
74	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
75	1.90	0.40	0.45	4R20	2R20	4R20	R8/25	3.23	0.34	88.18
76	1.90	0.45	0.45	4R20	4R16	4R16	R8/20	3.42	0.38	85.58
77	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
78	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
81	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
82	1.90	0.50	0.40	4R20	6R20	2R20	R8/25	3.42	0.38	105.52
83	1.90	0.50	0.40	4R20	6R20	2R20	R8/25	3.42	0.38	105.52
84	1.90	0.50	0.40	4R20	6R20	2R20	R8/25	3.42	0.38	105.52
86	1.90	0.35	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	2.85	0.27	45.44
87	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
88	1.90	0.40	0.40	4R20	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	61.97
89	1.90	0.40	0.40	4R16	2R16	2R16	R8/20	3.04	0.30	49.29

\*\*\*\*\*

MEDICION TOTAL FORJADO SANITARIO.

=====

NUMERO TOTAL DE SOPORTES: 68

METROS CUADRADOS DE ENCOFRADO. . . . . : 202.54

METROS CUBICOS DE HORMIGON . . . HA-35 : 20.09

KILOGRAMOS CON EL 5 % DE ACERO B-500-S : 4266.81



RESUMEN MEDICION DE SOPORTES

P L A N T A S	Und.	Acero kg	Hormig. m3	Encofr. m2
P. TORREON. . . . .	1	408.66	3.14	41.63
P. CUARTA. . . . .	1	2487.24	20.41	225.96
P. TERCERA. . . . .	1	2503.96	20.45	226.24
P. SEGUNDA. . . . .	1	2661.34	20.83	228.20
P. PRIMERA. . . . .	1	3116.71	21.57	232.12
P. BAJA. . . . .	1	7490.52	44.26	453.98
F. SANITARIO. . . . .	1	4266.81	20.09	202.54
<b>T O T A L O B R A :</b>	<b>7</b>	<b>22935.23</b>	<b>150.74</b>	<b>1610.67</b>

RESUMEN POR CALIBRES (kg).

P L A N T A S	Und.	R-8	R-10	R-12	R-14	R-16	R-20	R-25	R-32
P. TORREON. . . . .	1	114	-	11	-	284	-	-	-
P. CUARTA. . . . .	1	731	-	235	-	1178	344	-	-
P. TERCERA. . . . .	1	741	-	241	-	1178	344	-	-
P. SEGUNDA. . . . .	1	789	-	244	-	1247	382	-	-
P. PRIMERA. . . . .	1	841	-	207	-	1483	363	224	-
P. BAJA. . . . .	1	1802	-	258	-	2444	2615	372	-
F. SANITARIO. . . . .	1	950	-	91	-	1154	1875	197	-

T O T A L O B R A : R - 8 . . . . . 5968 Kg.  
 R - 12 . . . . . 1286 Kg.  
 R - 16 . . . . . 8968 Kg.  
 R - 20 . . . . . 5921 Kg.  
 R - 25 . . . . . 793 Kg.  
 R - 32 . . . . . 0 Kg.





## 1.- DESCRIPCIÓN

Referencias	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
62	Ancho X: 380 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
64	Ancho X: 380 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Por vuelo inicial 0.0 mm	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø16 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
66	Ancho X: 250 mm Ancho Y: 250 mm Espesor: 10 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: -	4Ø12 mm L=30 cm Patilla a 90 grados
63	Ancho X: 420 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: 2(100x25x10.0) Paralelos Y: 3(100x25x10.0)	4Ø16 mm L=60 cm Prolongación recta
65	Ancho X: 420 mm Ancho Y: 300 mm Espesor: 25 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Por vuelo inicial 0.0 mm	Paralelos X: 2(100x25x10.0) Paralelos Y: 3(100x25x10.0)	4Ø16 mm L=60 cm Prolongación recta

## 2.- MEDICIÓN

### 2.1.- Medición de pernos de placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
62	4Ø16 mm L=52 cm	AEH-500 (corrugado)	4 x 0.52	4 x 0.82		
64	4Ø16 mm L=52 cm	AEH-500 (corrugado)	4 x 0.52	4 x 0.82		
66	4Ø12 mm L=46 cm	AEH-500 (corrugado)	4 x 0.46	4 x 0.41		
63	4Ø16 mm L=66 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.66	4 x 1.04		
65	4Ø16 mm L=66 cm	B 500 S (corrugado)	4 x 0.66	4 x 1.04		
Totales					11.26	16.50

### 2.2.- Medición de placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
62	S275	1 x 29.83	
64	S275	1 x 22.37	
66	S275	1 x 4.91	
63	S275	1 x 40.81	
65	S275	1 x 30.73	
			128.65

# MEDICION TORRES DE TORRERAMONA

## MEDICION CIMENTACION

### ENCEPADOS

DESIGNACIÓN	NUMERO	HORM. LIMPIEZA (m <sup>3</sup> )	HORM. ESTRUC. (m <sup>3</sup> )	ACERO (Kg)
ENCEPADO 1Φ45	17	1,53	10,71	510,00
ENCEPADO 1Φ55	8	0,88	7,04	552,00
ENCEPADO 2Φ45	3	0,60	5,61	300,00
ENCEPADO 2Φ55	2	0,50	5,60	320,00
ENCEPADO 2Φ65	6	1,92	22,80	1260,00
ENCEPADO 2Φ85	3	1,41	19,80	1470,00
ENCEPADO 3Φ55	13	5,07	61,49	5005,00
ENCEPADO 3Φ65	18	9,18	123,66	9540,00
ENCEPADO 3Φ85	2	1,58	23,50	2400,00
ENCEPADO 4Φ65	4	3,08	46,20	3360,00
ENCEPADO 4Φ85	1	1,20	19,35	2000,00
<b>TOTAL</b>		<b>26,95</b>	<b>345,76</b>	<b>26717,00</b>



## VIGAS DE ATADO

DESIGNACIÓN	LONGITUD (ml)	HORM. LIMPIEZA (m <sup>3</sup> )	HORM. ESTRUC. (m <sup>3</sup> )	ACERO (Kg)
VIGA ATADO 1	51,00	2,04	8,16	667,59
VIGA ATADO 2	5,55	0,22	1,11	101,95
VIGA ATADO 3	0,90	0,04	0,22	16,90
VIGA ATADO 4	5,10	0,20	1,22	138,36
VIGA ATADO 5	0,90	0,04	0,25	27,32
VIGA ATADO 6	1,80	0,09	0,63	66,22
<b>TOTAL</b>		<b>2,63</b>	<b>11,59</b>	<b>1018,35</b>

## VIGAS MURO

DESIGNACIÓN	LONGITUD (ml)	HORM. LIMPIEZA (m <sup>3</sup> )	HORM. ESTRUC. (m <sup>3</sup> )	ACERO (Kg)
VIGA MURO 1	107,60	6,46	38,74	5602,73
VIGA MURO 2	102,20	6,13	36,79	6000,16
VIGA MURO 3	134,00	10,72	85,76	7313,72
<b>TOTAL</b>		<b>23,31</b>	<b>161,29</b>	<b>18916,61</b>



## FUSTE MUROS

DESIGNACIÓN	LONGITUD (ml)	HORM. LIMPIEZA (m³)	HORM. ESTRUC. (m³)	ACERO (Kg)
SECCION 1-1	234,34	0,00	161,69	10118,80
SECCION 2-2	134,00	0,00	107,20	8534,46
<b>TOTAL</b>		<b>0,00</b>	<b>268,89</b>	<b>18653,26</b>

## ELEMENTOS AUXILIARES

DESIGNACIÓN	UNIDADES	HORM. LIMPIEZA (m³)	HORM. ESTRUC. (m³)	ACERO (Kg)
ARRANQUES DE PILARES		0,00	0,00	3033,00
FOSOS ASCENSOR (m2)	12,00	1,20	3,00	139,20
<b>TOTAL</b>		<b>1,20</b>	<b>3,00</b>	<b>3172,20</b>

## RESUMEN MEDICIÓN

ELEMENTOS ESTRUCTURALES	HORM. LIMPIEZA (m³)	HORM. ESTRUC. (m³)	ACERO (Kg)
ENCEPADOS	26,95	345,76	26717,00
VIGAS DE ATADO	2,63	11,59	1018,35
VIGAS DE MURO	23,31	161,29	18916,61
FUSTE DE MURO	0,00	268,89	18653,26
ELEMENTOS AUXILIARES	1,20	3,00	3172,20
<b>TOTAL</b>	<b>54,09</b>	<b>790,53</b>	<b>68477,42</b>



**ANEXO 5 - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO "DB SI"**



**MODIFICADO DE PROYECTO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS**

**SITUACIÓN: PARCELA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES MARIA DE ARAGÓN Y FRAY LUIS URBANA DE ZARAGOZA.**

**PROMOTOR: SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA S.L.U.**

**ARQUITECTOS: ÁNGEL B. COMERAS SERRANO  
DAVID MARTINEZ GARCÍA**

**ANEXO 5 - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO “DB SI”**

NOTA: Este anexo contempla las modificaciones realizadas en el proyecto y sus afecciones. Se suprime todo lo referente a la planta de sótano y se reduce la superficie construida de planta baja (señalado en negrita), destinada únicamente a uso comunitario y se modifica su distribución.

Se contemplan las modificaciones del Proyecto de Ejecución que se obtuvo licencia de obras (**Expediente Ayuntamiento de Zaragoza Nº 1.438.050/08**)

Sección SI 1– Propagación interior

1.- Compartimentación en sectores de incendio

Uso principal del edificio: Residencial Público

Se diseñan varios sectores de incendio, reduciéndolos al ser suprimida la planta de sótano, en función de los distintos usos subsidiarios del edificio, así podemos diferenciar dos grandes usos:

- Residencial Público: es el uso principal del edificio y comprende las plantas de la una a la cuarta, ambas inclusive.
- Pública concurrencia: comprende la planta baja.

En función de estos usos y de sus superficies construidas, el edificio lo dividimos en los siguientes sectores de incendios:

- **Sector 1: Planta Baja. Uso Pública concurrencia. S. Construida = 1.293,95 m<sup>2</sup>**
- Sector 2: Plantas 1 a 3 ( zona izquierda) - S. Construida = 2.248,50 m<sup>2</sup>
- Sector 3: Plantas 1 a 4 ( zona derecha) - S. Construida = 2.292,84 m<sup>2</sup>
- Sector 4: Plantas 1 a 4 ( zona central) - S. Construida = 283,64 m<sup>2</sup>
- Sector 5: Plantas 1 a 4 (zona derecha) - S. Construida = 2.292,84 m<sup>2</sup>
- Sector 6: Plantas 1 a 4 ( zona central) - S. Construida = 283,64 m<sup>2</sup>
- Sector 7: Planta 4 ( zona izquierda) - S. Construida = 749,50 m<sup>2</sup>

Planta Cubierta (Instalaciones)

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios serán lo siguientes:

- Sector 1: EI 120
- Sector 2: EI 120
- Sector 3: EI 90
- Sector 4, 5, 6 y 7: EI 90
-

## 2.- Locales y zonas de riesgo especial: (ver planos)

Los locales de riesgo especial son:

- Cocina: Se le dotará de un sistema automático de extinción. De esta forma no se considera local de riesgo especial. Al estar la cocina situada en planta baja, cuyo uso es de pública concurrencia y al tener un uso independiente de las viviendas, no se considera local de riesgo especial, dotándolo de un sistema de extinción automática, tal y como queda reflejado en planos.
- Cuarto de basuras+ reserva: Riesgo medio. Superficie: 28,90 m<sup>2</sup>
- Locales de contadores de electricidad: Riesgo bajo
- Cuarto de calderas: Potencia < 600 Kw. Riesgo medio.

## 3.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Se cumplirá la compartimentación contra incendios en espacios ocultos y pasos de instalaciones.

## 4.- Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Según la tabla 4.1, tienen que cumplir:

- Zonas ocupable: C-s2, d0 en techos y paredes; Efl en suelos
- Pasillos y escaleras protegidas: B-s1, d0 en techos y paredes; Cfl-s1 en suelos
- Recintos de riesgo especial: B-s1, d0 en techos y paredes; Bfl-s1 en suelos
- Espacios ocultos, patinillos, etc. : B-s3, d0 en techos y paredes; Bfl-s2 en suelos

## Sección SI 2– Propagación Exterior

### 1.- Medianerías y fachadas

1.- No existen medianerías.

2.- Se cumplen las condiciones necesarias que limitan la propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida.

### 2.- Cubiertas

Se cumplen las condiciones necesarias para limitar la propagación exterior del incendio por la cubierta.

## Sección SI 3 – Evacuación de ocupantes

### 1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación

No existe incompatibilidad en los medios de evacuación, ya que las viviendas y los usos comunitarios en planta baja, evacuan directamente al exterior de forma independiente.

### 2.- Cálculo de la ocupación

Cálculo de la ocupación por plantas:

**Planta Baja:**

**Unidad 1 Restauración Ocio**

- Cafetería, comedores (1,5 m<sup>2</sup>/persona) =  
181,96m<sup>2</sup>/1,5 m<sup>2</sup> ..... 121 personas
- Zona de espera (Paso IV), sala TV., estares (2 m<sup>2</sup>/persona) =  
202,37m<sup>2</sup>/2 m<sup>2</sup> ..... 101 personas
- Cocina, oficinas, aseos y almacén (10m<sup>2</sup>/persona)=166,39m<sup>2</sup>/10 ..... 17 personas

**Unidad 2 Administración**

- Zona de oficina (10m<sup>2</sup>/persona)= 89,31m<sup>2</sup>/10 .....9 personas

**Unidad 3 Formación**

- Salas 1, 2 y 3 (1,5m<sup>2</sup>/persona)=138,20m<sup>2</sup>/1,5 .....92 personas
- Paso V (2 m<sup>2</sup>/persona)= 45,25m<sup>2</sup>/2 .....23 personas
- Aseos (10m<sup>2</sup>/persona)= 38,50m<sup>2</sup>/10 .....4 personas

**Unidad 4 Rehabilitación**

- Salas Rehabilitación 1, 2 y 3 (1,5m<sup>2</sup>/persona)=160,62m<sup>2</sup>/1,5 ..... 107 personas
- Vestuarios, aseos (2m<sup>2</sup>/persona) = 65,15 m<sup>2</sup>/2 m<sup>2</sup> ..... 33 personas
- Paso VI, vestíbulo (2 m<sup>2</sup>/persona)= 38,10m<sup>2</sup>/2 ..... 19 personas

**Zona común**

- Vestíbulo general (2m<sup>2</sup>/persona) = 103,21 m<sup>2</sup>/2 m<sup>2</sup> ..... 52 personas

**Total ocupación Planta Baja: 578 personas**

**Planta 1ª (no se modifica) :**

- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona derecha = 539,90 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....27 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona izquierda = 649,43 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....33 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona centro = 66,07 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> ..... 4 personas

Total ocupación Planta Primera: 64 personas

**Planta 2ª (no se modifica) :**

- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona derecha = 539,90 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....27 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona izquierda = 649,43 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....33 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona centro = 66,07 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> ..... 4 personas

Total ocupación Planta Segunda: 64 personas

**Planta 3ª (no se modifica) :**

- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona derecha = 539,90 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....27 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona izquierda = 649,43 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> ..... 33 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona centro = 66,07 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> ..... 4 personas

Total ocupación Planta Tercera: 64 personas



**Planta 4ª (no se modifica) :**

- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona derecha = 539,90 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....27 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona izquierda = 649,43 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> ..... 33 personas
- Planta de vivienda (20m<sup>2</sup>/persona) – Zona centro = 66,07 m<sup>2</sup>/20 m<sup>2</sup> .....4 personas

Total ocupación Planta Tercera: 64 personas

**Planta Cubierta (Instalaciones, no se modifica):**

- Salas de máquinas, ..... ocupación nula

Total ocupación Planta Torreón: ocupación nula

**Total ocupación edificio:..... 834 personas**

**3.- Numero de salidas y longitud de los recorridos de evacuación.**

El número de salidas así como los recorridos de evacuación quedan reflejados en los planos de Prevención de Incendios (modificado de Planta Baja INS\_06\_V\_03).

Con el fin de independizar la evacuación de las viviendas del resto del edificio (publica concurrencia), las tres escaleras evacuan directamente al exterior en la zona Norte en Planta Baja, de esta forma se consigue no mezclar la ocupación de viviendas (residencial público) con las de pública concurrencia.

**4.- Dimensionado de los medios de evacuación.**

Ver cuadro adjunto modificado con dimensionado y asignación de ocupantes.

**5.- Protección de las escaleras.**

Al ser la altura de evacuación de las viviendas superior a 14 m. (14,48 m) de altura, las escaleras tienen que ser protegidas.

**6.- Puertas situadas en recorridos de evacuación.**

Las que sirvan para evacuar a más de 100 personas abrirán en el sentido de evacuación. En los recintos o espacios previstos para más de 50 ocupantes (cuando se utilizan las salas de rehabilitación 2 y 3 unidas, salas 1, 2 y 3 unidas y comedores) abrirán sus puertas también en el sentido de evacuación.

**7.- Señalización de los medios de evacuación (planta Baja).**

Quedarán claramente señalizados los recorridos de evacuación, las salidas de emergencia, etc. Ver plano modificado de planta baja INS\_06\_V\_03

**Sección SI 4 – Detección, control y extinción del incendio**

1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios. ( ver planos )

Según la tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

- Un extintor de eficacia 21 A – 113 B, cada 15 mts. desde todo origen de evacuación y en los locales de riesgo especial.
- Instalación automática de extinción en cocina de planta baja.
- Un hidrante exterior al ser la superficie construida menor de 10.000 m<sup>2</sup>. Se encuentra en el acceso a la residencia geriátrica.
- B.I.E. en planta baja (pública concurrencia)
- Sistema de detección de incendios en planta baja. El espacio del pasillo comprendido entre el falso techo y el forjado superior de planta baja se dotará también de un sistema de detección.
- Sistema de alarma en Pública concurrencia (planta baja) al exceder la ocupación de 500 personas (megafonía)

La ubicación de instalaciones de protección contra el fuego que se ha modificado quedan reflejadas en plano INS\_06\_V\_03.

2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

Quedarán debidamente señalizadas.

Sección SI 5 – Intervención de los bomberos

**1- APROXIMACION Y ENTORNO**

Se cumplen las condiciones de aproximación y entorno. En el plano modificado de planta Baja, los exteriores de aproximación al edificio cuentan con accesos rodados suficientes, tanto en la zona Norte como en la zona Sur.

Al tener una altura de evacuación superior a 9,00 m, se dispone de un espacio de maniobra para los bomberos (señalado en la zona norte cómo carga y descarga), reflejado en plano específico.

**2-ACCESIBILIDAD POR FACHADA**

Se cumplen las dimensiones de los huecos en las fachadas accesibles para el servicio de extinción de incendios tal y como estaba planificado en el proyecto de ejecución que se obtuvo licencia de obras (Expediente Ayuntamiento de Zaragoza Nº 1.438.050/08)

Sección SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura.

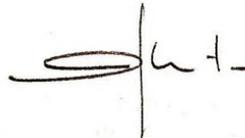
La resistencia mínima al fuego de la estructura será:

- Sector 1: R 90 (planta baja)
- Sectores 2, 3, 4, 5 y 6 : R 90

Zaragoza, Septiembre 2016  
CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Los Arquitectos,



Ángel B. Comeras Serrano



David Martínez



## ANEXO 6 – BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. Comeras Serrano  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976235594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



**MODIFICADO DE PROYECTO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS  
SITUACIÓN: PARCELA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES MARIA DE ARAGÓN Y FRAY  
LUIS URBANA DE ZARAGOZA.**

**PROMOTOR: SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA S.L.U.**

**ARQUITECTOS: ÁNGEL B. COMERAS SERRANO  
DAVID MARTINEZ GARCÍA**

**ANEXO 9 - MODIFICADO DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

Normativa de aplicación:

- Decreto 19/1999, de 9 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transporte y de la Comunicación.
- Normativa municipal vigente.

**INTRODUCCIÓN.**

El proyecto modificado desarrolla viviendas en plantas alzadas (primera a cuarta), zonas generales en planta baja para usos comunitarios según zonas (Restauración y ocio, Administración, Rehabilitación y Formación) y zona exterior de aparcamiento.

Téngase en cuenta que por tratarse de viviendas tuteladas destinadas a sectores vulnerables de la sociedad, el edificio va más allá de la condiciones mínimas exigidas para vivienda.

**EDIFICIO**

El zaguán principal de entrada a viviendas,, no se modifica, se produce a nivel del espacio exterior, sin escalones, con ascensor monta camillas mayor que 1,00 x 1,20 m. exigido, con ayudas técnicas para silla de ruedas y botonera en braille. Además contiene otros dos ascensores de mayor dimensión que las medidas mínimas.

**VIVIENDAS (no se modifican sus condiciones de accesibilidad)**

Todas las viviendas, sin exclusiones, están preparadas para el uso de discapacitados, tanto en baños como en pasos, anchuras de puertas, etc... Se equipan los baños de doce viviendas con su dotación de barras para personas con discapacidad.

**USOS COMUNITARIOS (planta baja)**

Se contempla el uso para ser usado por personas con discapacidad. Se producen distintos núcleos de baños, aseos y vestuarios diseñados para uso de personas con silla de ruedas. De la misma forma se diseñan pasillos, pasos, puertas, etc...con dimensiones necesarias para personas movilidad reducida o en silla de ruedas..

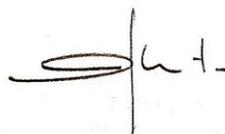
**APARCAMIENTO EN ZONA EXTERIOR**

De las 87 plazas de aparcamiento, existentes en la zona exterior Norte, se reservan cuatro plazas para usuarios en sillas de rueda, con las dimensiones mínimas necesarias.

**Zaragoza, Septiembre 2016  
CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Los Arquitectos,**



**Ángel B. Comeras Serrano**



**David Martínez García**

## ANEXO 7 – AHORRO DE ENERGIA “DB HE” Y EFICIENCIA ENERGETICA

# VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

## Nueva construcción o ampliación, en uso residencial privado

### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Modificación 80 viviendas Torrerramona		
Dirección	C/Fray Luis Urbano esquina Maria de Aragón - - - - -		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50002
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	8122603XM7182C0001ZD		

### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel Agustín Berné	NIF/NIE	B99029985
Razón social	A&T Ingenieria	NIF	B99029985
Domicilio	Luis Vives 4 - - Dcha 1 A		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50006
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	proyectos@atingenieria.net	Teléfono	976754678
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero superior de Telecomunicaciones		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

### Demandas energéticas de calefacción y de refrigeración\*

$D_{cal}$	<input type="text" value="6,62"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal,lim}$	<input type="text" value="27,27"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{ref}$	<input type="text" value="2,78"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref,lim}$	<input type="text" value="15,00"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>

### Consumo de energía primaria no renovable\*

$C_{ep}$	<input type="text" value="10,97"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	$C_{ep,lim}$	<input type="text" value="60,40"/>	kWh/m <sup>2</sup> año	<input type="text" value="Sí cumple"/>
----------	------------------------------------	------------------------	--------------	------------------------------------	------------------------	--

$D_{cal}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto
$D_{ref}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto
$D_{cal,lim}$	Valor límite para la demanda energética de calefacción según el apartado 2.2.1.1.1 de la sección HE1
$D_{ref,lim}$	Valor límite para la demanda energética de refrigeración según el apartado 2.2.1.1.1. de la sección HE1
$C_{ep}$	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,lim}$	Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 2.2.1 de la sección HE0

\*Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.1 de la sección DB-HE1 y del apartado 2.2.1 de la sección DB-HE0. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

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

Fecha 12/09/2016

Firma del técnico verificador

**Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.**

Registro del Organismo Territorial Competente:

Fecha 12/09/2016  
Ref. Catastral 8122603XM7182C0001ZD



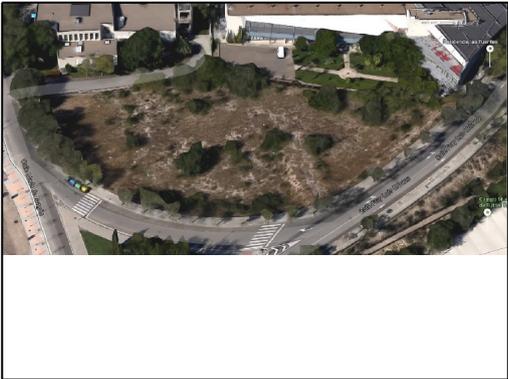
## ANEXO I

# DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	7519,73
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
Forjado_Baja	Suelo	1560,75	0,35	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	553,34	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	111,87	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	549,37	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	110,43	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	472,16	0,34	Usuario
Terraza	Fachada	1448,28	0,20	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	31,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	5,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	29,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	5,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	12,00	2,20	0,64	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	18,00	2,20	0,64	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacionario (%)	Modo de obtención

**Generadores de calefacción**

SIS2_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	250,00	137,00	GasNatural	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	173,20	137,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	137,00	GasNatural	PorDefecto

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	152,80	405,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	405,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS2_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	250,00	113,00	GasNatural	Usuario

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Modificación 80 viviendas Torrerramona		
Dirección	C/Fray Luis Urbano esquina Maria de Aragón - - - - -		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50002
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	8122603XM7182C0001ZD		

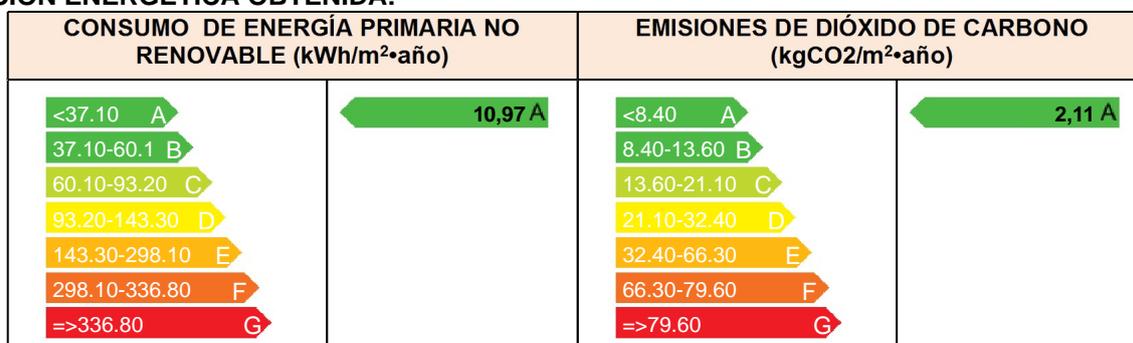
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input checked="" type="checkbox"/> Bloque <input checked="" type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Miguel Ángel Agustín Berné	NIF/NIE	B99029985
Razón social	A&T Ingeniería	NIF	B99029985
Domicilio	Luis Vives 4 - - Dcha 1 A		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50006
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	proyectos@atingenieria.net	Teléfono	976754678
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero superior de Telecomunicaciones		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1528.1109, de fecha 12-jul-2016		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



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

Fecha 12/09/2016

Firma del técnico certificador:

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

Registro del Organismo Territorial Competente:



# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	7519,73
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
Forjado_Baja	Suelo	1560,75	0,35	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	553,34	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	111,87	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	549,37	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	110,43	0,34	Usuario
Muro_Exterior	Fachada	472,16	0,34	Usuario
Terraza	Fachada	1448,28	0,20	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	31,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	5,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	29,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	5,00	2,02	0,64	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	12,00	2,20	0,64	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	18,00	2,20	0,64	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacionario (%)	Modo de obtención

**Generadores de calefacción**

SIS2_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	250,00	137,00	GasNatural	Usuario
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	173,20	137,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	137,00	GasNatural	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>423,20</b>			

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS2_EQ1_EQ_ED_UnidadExterior-Defecto	Unidad exterior en expansión directa	152,80	405,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	405,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
<b>TOTALES</b>		<b>152,80</b>			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)</b>	4000,00
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS2_EQ3_EQ_Caldera-Condensacion-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	250,00	113,00	GasNatural	Usuario

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

(No aplicable)

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

(No aplicable)

**6. ENERGÍAS RENOVABLES****Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	80,00
<b>TOTALES</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>80,00</b>

**Eléctrica**

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>

# ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Certificación Verificación Nuevo
----------------	----	-----	----------------------------------

## 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A
	1,37		0,51	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	0,23		-	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	0,87	6523,84
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por combustibles fósiles</i>	1,24	9319,51

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A
	7,24		2,39	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	1,34		-	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

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

## ANEXO III

# RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;37.10 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">37.10-60.1 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">60.10-93.20 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">93.20-143.30 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">143.30-298.10 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: black; padding: 2px; text-align: center;">298.10-336.80 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;336.80 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;8.40 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">8.40-13.60 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">13.60-21.10 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">21.10-32.40 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">32.40-66.30 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: black; padding: 2px; text-align: center;">66.30-79.60 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;79.60 G</div> </div>

### CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m <sup>2</sup> ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;11.70 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">11.70-27.0 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">27.00-48.70 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">48.70-81.60 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">81.60-144.10 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: black; padding: 2px; text-align: center;">144.10-157.10 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;157.10 G</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;5.50 A</div> <div style="background-color: #4CAF50; color: white; padding: 2px; text-align: center;">5.50-8.90 B</div> <div style="background-color: #8BC34A; color: white; padding: 2px; text-align: center;">8.90-13.90 C</div> <div style="background-color: #FFEB3B; color: black; padding: 2px; text-align: center;">13.90-21.30 D</div> <div style="background-color: #FFC107; color: black; padding: 2px; text-align: center;">21.30-26.30 E</div> <div style="background-color: #FF9800; color: black; padding: 2px; text-align: center;">26.30-32.40 F</div> <div style="background-color: #F44336; color: white; padding: 2px; text-align: center;">=&gt;32.40 G</div> </div>

### ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)										
Emisiones de CO <sub>2</sub> (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)										
Demanda (kWh/m <sup>2</sup> ·año)					(Celdas de ACS, Iluminación y Total no aplicables para este indicador)					

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés



# ANEXO IV

## PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

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

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	05/09/16
--	----------



## ANEXO 8 – SALUBRIDAD “DB HS 2”

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. López  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)

 **COLEGIO  
OFICIAL DE  
ARQUITECTOS DE  
ARAGON**

**DEMARCAION DE  
ZARAGOZA**

**4- NOV -2016**

**VISADO**

NºExp:2008-029386-401 NºDoc:2016-011826

## ANEXO 8-SALUBRIDAD "DB HS2"

### Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

#### 2 Diseño y dimensionado

##### 2.1 Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

El número estimado de ocupantes habituales del edificio, a efectos del cálculo correspondiente al HS2, es de 184 personas.

###### 2.1.1 Situación.

El almacén se sitúa en la siguiente ubicación: PLANTA BAJA EDIFICIO con acceso directo desde el exterior por la zona Norte. Tiene una superficie útil interior de 28,90 m<sup>2</sup> con doble puerta de acceso y dispone de una superficie exterior propia de recogida, carga y descarga

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior tendrá una anchura libre de 1,20 m como mínimo admitiendo estrechamientos localizados de anchura libre al menos de 1 m con longitud no mayor que 45 cm.

Las puertas de apertura manual se abren en el sentido de la salida.

La pendiente del recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior será del 12 % como máximo y no se dispondrán escalones.

###### 2.1.2 Superficie.

###### 2.1.2.1 Superficie útil del almacén.

Nombre del almacén: Almacén único							
Fracción	Período de recogida de la fracción [días] (T <sub>f</sub> )	Factor de contenedor [m <sup>2</sup> /l] (C <sub>f</sub> )	Factor de mayoración (M <sub>f</sub> )	Volumen generado de la fracción por persona y día (G <sub>f</sub> ) [dm <sup>3</sup> /(persona·día)]	Superficie unitaria (por persona y por fracción) (T <sub>f</sub> ·C <sub>f</sub> ·M <sub>f</sub> ·G <sub>f</sub> )	Superficie útil de almacén según DB-HS	Superficie útil de almacén de proyecto
Papel / Cartón	1	0,0027	1	1.55	0,00418	0,77	28,90
Envases ligeros			1	8.4			
Materia orgánica	1	0,0027	1	1.5	0,00405	0,74	
Vidrio			1	0.48			
Varios			4	1.5			

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martín García  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235149 - Tlfax: 976235394  
[www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



### 2.1.2.2 Superficie del espacio de reserva.

Fracción	Factor de fracción [m <sup>2</sup> /persona] <b>F<sub>t</sub></b>	Superficie del espacio de reserva según HS $S_R = P \cdot \sum F_f$	Superficie útil de almacén de proyecto
Papel / Cartón		20,24	28,90
Envases ligeros	0,060 * 1		
Materia orgánica			
Vidrio	0,012 * 1		
Varios	0,038 * 1		

### 2.1.3 Otras características

El almacén de contenedores tendrá las siguientes características:

- a) su emplazamiento y su diseño deben ser tales que la temperatura interior no supere 30°;
- b) el revestimiento de las paredes y el suelo debe ser impermeable y fácil de limpiar; los encuentros entre las paredes y el suelo deben ser redondeados;
- c) debe contar al menos con una toma de agua dotada de válvula de cierre y un sumidero sifónico antimúridos en el suelo;
- d) debe disponer de una iluminación artificial que proporcione 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A 2p+T según UNE 20.315:1994;
- e) satisfará las condiciones de protección contra incendios que se establecen para los almacenes de residuos en el apartado 2 de la Sección SI-1 del DB-SI Seguridad en caso de incendio;
- f) en el caso de traslado de residuos por bajante
  - i) si se dispone una tolva intermedia para almacenar los residuos hasta su paso a los contenedores, ésta debe ir provista de una compuerta para su vaciado y limpieza, así como de un punto de luz que proporcione 1.000 lúmenes situado en su interior sobre la compuerta, y cuyo interruptor esté situado fuera de la tolva;
  - ii) el suelo debe ser flotante y debe tener una frecuencia de resonancia de 50 Hz como máximo calculada según el método descrito en el DB HR Protección frente a ruido.

**CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.**

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martín García  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235149 - Tlfax: 976235394  
[www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



### 2.3 Espacios de almacenamiento inmediato en las viviendas

Se dispondrán en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

Fracción	Coefficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]. Según tabla 2.3	Nº estimado de ocupantes habituales de la vivienda	Capacidad exigida, según HS, de almacenamiento en la vivienda por fracción [dm <sup>3</sup> ]	Capacidad de proyecto correspondiente al almacenamiento en la vivienda por fracción [dm <sup>3</sup> ]	Superficie en planta	Situación
Envases ligeros	7.8	2	15,6	45	>= 30x30cm	Cocina
Materia orgánica	3	2	6	45	>= 30x30cm	Cocina
Papel Cartón	10.85	2	21,7	45	>= 30x30cm	Cocina
Vidrio	3.36	2	6,72	45	>= 30x30cm	Cocina
Varios	10.50	2	21	45	>= 30x30cm	Cocina

Se dispondrán en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

Se dispondrán en cada vivienda espacios para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella.

## 3 Mantenimiento y conservación

### 3.1 Almacén de contenedores de edificio

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén de contenedores se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

**CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.**

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martín García  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235149 - Tlfax: 976235394  
[www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

**CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.**

Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martín García  
 C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235149 - Tlfax: 976235394  
[www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



## ANEXO 9 - PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. Comeras Serrano  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



**Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición<sup>i</sup>**

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

El presente documento trata de cumplimentar las determinaciones que dimanar del Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, en referencia a la obra de **CONSTRUCCIÓN DE (MODIFICADO) 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS.**

## 1.- EVALUACIÓN DEL VOLUMEN DE LOS RESIDUOS

### 1.1 Criterios de evaluación

El Decreto establece que en el proyecto técnico que se adjunta en la solicitud de la licencia urbanística de derribo, excavación o construcción, han de constar los volúmenes y las características de los residuos que se originen, teniendo en cuenta su origen diverso, de derribo, de excavaciones o de construcción.

La composición de los residuos de la construcción es variable y los volúmenes de los residuos son temas todavía poco estudiados, en especial los que tienen su origen en la ejecución material de la construcción, escombros, sobreros y embalaje. Sin una muestra amplia y representativa es difícil disponer de datos lo suficientemente rigurosos que permitan establecer valores para cada caso en concreto. Pero mientras no se disponga de esta información, se han establecido datos aproximados en función de evaluaciones estimativas en unos casos y en otros de experiencia real, aunque poco representativa.

Los datos que se propone podrán ser sustituidos por los que resulten de mediciones reales de los residuos que se originen en la propia obra, en función de su volumen. Igualmente se podrá prever los residuos de construcción justificados por las características de la propia obra.

Los criterios de evaluación de los volúmenes pueden resumirse en dos:

- El volumen real de residuos, que es definido por el volumen de la masa a derribar, sin contar los espacios vacíos.
- El volumen aparente de residuos, que viene definido por el volumen total de la masa con los espacios vacíos que están en medio del volumen.

Este parámetro es muy variable y depende de las dimensiones y de la forma de los componentes del residuo y de si están o no compactos. No obstante ello, se ha considerado un índice de vacío del 40 %. Este valor es generalmente adoptado en caso de materiales granulares sueltos, gravas, terraplenes, etc., de características parecidas al residuo pétreo, normalmente dominante en los derribos. La experiencia real en la estimación del volumen aparente de los residuos del derribo, también nos permite constatar la validez de este índice.

No obstante esto, para el cumplimiento del decreto para la evaluación de los volúmenes, se determinarán los valores de los volúmenes aparentes de residuos por cada m<sup>2</sup>. De techo construido o de vial.

### 1.2 Residuos de construcción

El origen de los residuos de la construcción pueden definirse por su procedencia según:

- Procedentes de la misma actividad de construir.
- Procedentes de los embalajes de los materiales de construcción

En la actualidad en la construcción predominan los materiales de origen pétreo, obras de fábrica y hormigones. Cuando éstos materiales se depositan en la obra mediante técnicas

tradicionales, se originan cantidades importantes de residuos. La adecuación dimensional del formato de las piezas a las necesidades del elemento a construir y en los trabajos de encastar las conducciones de las instalaciones del edificio, hace que se genere gran cantidad de residuos de obra de fábrica principalmente. Los sobrantes del llagado, de los enyesados, de las amasadas de mortero y hormigón, abocado "in situ" de otro tipo de materiales hacen en realidad un volumen nada despreciable de residuos que deben ser eliminados. Por otra parte, la incorporación de productos cada vez más acabados en sustitución de los elementos realizados "in situ" producen en definitiva volúmenes nada despreciables de embalajes que van en aumento creciente.

### Residuos originados por el hecho material de construir

Para la evaluación de los volúmenes de residuos que se generan en estos trabajos, se exponen dos estimaciones medias a tener en cuenta:

1. El volumen relativo de los residuos que provienen de los materiales sobrantes y de deshecho, es una parte relativa del volumen total de cada una de las principales partidas que intervienen en una obra de edificación. Así estos datos permiten prever los volúmenes de los residuos que se originarán en función de los datos de medición del proyecto.
2. El volumen real y aparente de los residuos de la construcción. Es el valor del volumen por cada m2. De techo construido en un edificio de viviendas contemporáneo con estructura de hormigón como el del modelo definido por la evaluación de los residuos de derribos (Tabla 2.1 y 2.2).

### Residuos procedentes de los embalajes

Es el volumen aparente de estos residuos por cada m2. De techo construido en obras de nueva planta, como en el modelo de edificio del caso anterior (Tabla 2.1 y 2.4).

Son materiales de baja densidad, como madera, papel, cartón, plásticos diversos, todo y que su peso es bajo comparado con los residuos resultantes, no obstante lo cual tienen un volumen significativo.

### 1.3 Residuos de la excavación

Para la obtención del volumen de los residuos de excavación, se debe considerar que el volumen aparente es un 20 % superior al volumen de las tierras antes de su excavación.

## 2.- EVALUACIÓN DEL PESO DE LOS RESIDUOS PARA LA FIJACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.

El importe de la fianza prevista en el Decreto, depende del peso estimado de los residuos. Por esta razón, se ha seleccionado el parámetro de evaluación que resulta más objetivo, ya que la evaluación de los residuos por su volumen, es menos objetivo porque puede variar en función del índice de volumen vacío.

Los valores de los pesos que se exponen en las siguientes tablas, son el resultado del estudio realizado sobre los mismos modelos de construcción que se han utilizado para el cálculo de los volúmenes. También se han encontrado las mismas dificultades de evaluación que las expuestas para los volúmenes, como son la composición variable de los volúmenes, diversidad en la tipología de la edificación y prácticas constructivas diversas. (Ver tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6).

### 3.- INSTALACIONES DE RECICLAJE Y DISPOSICIÓN DE LOS DESHECHOS.

En el Decreto se prevé que en caso de que los residuos no se utilicen o se reciclen en la misma obra, deben gestionarse a través de instalaciones de reciclaje o de disposición de desperdicios.

Las alternativas de gestión de estos residuos pueden ser diversas:

- Reutilización
- Reciclaje.
- Traslado a vertedero específico.
- Traslado a vertedero no específico.

Las posibilidades de reutilización de la construcción son diversas y poco previsibles, dependiendo de la posibilidad de utilización en la propia obra o en otra que se halle cerca, o de la existencia de algún interesado en quedarse con ciertos elementos. De momento no existe otra alternativa, ya que no siempre es fácil de encontrar, equipamientos industriales, estables y de suficiente capacidad para explotar todas las posibilidades de reutilización de los elementos de la construcción.

En general las posibilidades de reciclar los materiales de origen pétreo dependen de la localización de la construcción, de si está o no cerca de una planta de reciclaje o de si existe posibilidad de un reciclaje con una planta de reciclaje móvil.

Las posibilidades de reciclaje de elementos no pétreos, como puedan ser los plásticos, papel, vidrio, cartón, etc., dependen de la proximidad de las industrias recicladoras específicas.

El vertido controlado de residuos potencialmente peligrosos, solo debe realizarse en los vertederos específicos que son los que normalmente se destinan a residuos industriales.

El vertido de residuos inertes y sin valor, debe hacerse siempre en vertedero autorizado, aunque no haga falta que sean específicos. La información concreta de estos vertederos debe ser facilitada por los Ayuntamientos.

#### Plantas recicladoras

A determinar por el Excelentísimo Ayuntamiento de la localidad de ZARAGOZA.

Se recogerán en el Plan de Residuos que desarrolla el presente Estudio de Gestión de Residuos.

TABLA 2

<b>Evaluación de los volúmenes de residuos de construcción de edificación</b>	
<b>Tipo de residuo</b>	<b>M3. Residuo aparente M2. Construido</b>
Sobrantes de ejecución	0,045
Embalajes	0,08
<b>Totales</b>	<b>0,125</b>

TABLA 2.1

<b>Evaluación de volúmenes de los residuos de construcción de edificación</b>		
M3. Sobrante de ejecución / m2. Construido		
<b>Partidas de obra</b>	<b>Volumen real</b>	<b>Volumen aparente</b>
Obras de fábrica	0,0102	0,0175
Hormigón	0,014	0,0244
Pétreos	0,01	0,018
Otros	0,0007	0,013
<b>Total</b>	<b>0,026</b>	<b>0,045</b>

TABLA 2.2

<b>Evaluación de los volúmenes de residuos de construcción</b>	
Volumen material sobrante Volumen material utilizado %	
<b>Materiales de edificación</b>	<b>%</b>
Hormigón	4,0
Obras de fábrica	6,0
Pétreos	5,0
Metales	2,0
Maderas	1,0
Vidrio	1,0
Plásticos	6,0
Betún	2,0

<b>Evaluación de volúmenes de los residuos de embalajes en edificación</b>	
Residuos de embalaje distribución porcentual / Aproximada de los volúmenes aparentes	
Materiales	%
Madera	85
Plásticos	10
Papel y cartón	5
Metales	-0,05
Total	100

TABLA 2.4

<b>Peso de los residuos de derribo de edificación</b>	
Kg/m2. Construido	
Material de obra de fábrica	
Obra de fábrica	558,00
Hormigones	345,00
Pétreos	23,00
Metales	7,80
Maderas	23,00
Vidrio	0,80
Plásticos	0,40
Betunes	0,90
Otros	6,00
TOTAL	976,00

TABLA 3.1

<b>Peso de los residuos de construcción</b>	
Tipo de residuo	Kg/m2 construido
Sobrantes de ejecución	50,00
Embalajes	35,00
TOTAL	85,00

TABLA 3.2

<b>Peso de los residuos de construcción</b>	
Residuos sobrantes de ejecución	
Partidas de obra	Kg/m2. Construido
Obra de fábrica	15,00
Hormigón	32,00
Piedra	2,00
Otros	1,00
<b>TOTAL</b>	<b>50,00</b>

TABLA 3.3

<b>Peso de los residuos de construcción</b>	
Residuos de embalaje	
Distribución porcentual aproximada	
Material	%
Madera	75,00
Plástico	16,00
Papel y cartón	8,00
Metales	1,00
<b>TOTAL</b>	<b>100,00</b>

TABLA 3.4

<b>Peso de los residuos de excavación</b>		
Material	Kg/m2.residuo real*	Kg/m2.residuo aparente
Terrenos naturales	2.000,00	1.670,00
Grava y arena compacta	1.700,00	1.410,00
Arcillas	2.100,00	1.750,00
Rellenos		
Tierra vegetal	1.700,00	1.410,00
Terraplén	1.700,00	1.410,00
Petraplenado	1.800,00	1.500,00

#### 4.- TOTAL RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La superficie a Construir es de 7.559,72 m2.. Los pesos de los residuos quedan reflejados en la tabla adjunta:

	Sup. construida	Peso unitario	Peso total
<b>Tipo de residuo</b>			
Obra de fábrica	7.559,72 m2.	15 Kg./m2.	113.395,80 Kg.
Hormigones	7.559,72 m2.	32 Kg./m2.	241.911,04 Kg.
Pétreos	7.559,72 m2.	2 Kg./m2.	15.119,44 Kg.
Otros	7.559,72 m2.	1 Kg./m2.	7.559,72 Kg.
Embalajes	7.559,72 m2	35 Kg./m2.	264.590,02 Kg.
<b>TOTAL</b>			<b>642.576,20 Kg.</b>

	M3 Excavado y Transportado	Peso unitario	Peso total
<b>Tipo de residuo</b>			
Tierras	4.098,36 m3.	1.700 Kg./m3.	6.967.212 Kg.
<b>TOTAL</b>			<b>6.967,212 Kg.</b>

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

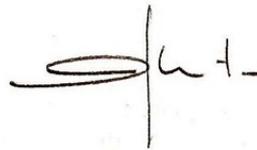
Tipo de RCD	Estimación RCD en Tn	Coste gestión en €/Tn * <i>planta, vertedero, gestor autorizado...</i>	Importe €
TIERRAS Y PETREOS DE LA EXCAVACION	6.967,21	6 €/Tn	41.803,26€
DE CONSTRUCCIÓN	642,58	6 €/Tn	3.855,48€
<b>TOTAL</b>	<b>7.609,79</b>	<b>6 €/Tn</b>	<b>45.658,74 €</b>

\* Precio orientativo

En. Zaragoza, Septiembre de 2016

Los Arquitectos,

El Productor de RCD

Ángel B. Comeras Serrano  
David Martínez García

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David Martínez García  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976238111  
[www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



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

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

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

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

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

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

**Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"**

RCD: Naturaleza no pétreo	Tratamiento	Destino
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,...., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
Papel , plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
Yeso		Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo		
Residuos pétreos trituradas distintos del código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de materiales con sustancias peligrosas ó contaminados	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs

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

## 8.- Medidas para la separación de los residuos en obra

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

## 9.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra<sup>ii</sup>, donde se especifique la situación de: (Reflejados en el Estudio de Seguridad y Salud)

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

## 10.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto<sup>8</sup> en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

	Actuaciones previas en derribos: se realizará el apeo, apuntalamiento,... de las partes ó elementos peligrosos, tanto en la propia obra como en los edificios colindantes. Como norma general, se actuará retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.

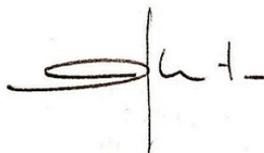
MODIFICADO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS

x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera.....) sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
x	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
x	Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a las autoridades ambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
	Otros (indicar)

En. Zaragoza, Septiembre de 2016

Los Arquitectos,

El Productor de RCD

Ángel B. Comeras Serrano  
David Martínez García

## ANEXO 10 – INFOGRAFÍA Y FOTOGRAFÍAS

## ANEXO 10 - INFOGRAFÍAS



PARQUE TORRE RAMONA



INFOGRAFIA DEL EDIFICIO MODIFICADA SU IMPLANTACIÓN



ESQUEMA VOLUMÉTRICO



ACCESO A LA ENTRADA PRINCIPAL DESDE LA ZONA VERDE



VISTA EXTERIOR URBANA

## ANEXO 11 – ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DEL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA

CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.  
Arquitectos COAA Ángel B. Comeras Serrano - David M. Comeras Serrano  
C/ Madre Vedruna 16, 2º Ctro. - 50008 - Zaragoza - Tfno: 976235143 Tfno/Fax: 976233594 [www.cabarquitectura.es](http://www.cabarquitectura.es)



**MODIFICADO DE PROYECTO DE 80 VIVIENDAS TUTELADAS, GARAJES Y TRASTEROS  
SITUACIÓN: PARCELA COMPRENDIDA ENTRE LAS CALLES MARIA DE ARAGÓN Y FRAY  
LUIS URBANA DE ZARAGOZA.**

**PROMOTOR: SOCIEDAD MUNICIPAL ZARAGOZA VIVIENDA S.L.U.**

**ARQUITECTOS: ÁNGEL B. COMERAS SERRANO  
DAVID MARTINEZ GARCÍA**

**ANEXO 11-ORDENANZA PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DEL AYUNTAMIENTO DE  
ZARAGOZA**

**INTRODUCCIÓN**

El proyecto de Ejecución contempla el DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO DB-HR donde se establecen las reglas y procedimientos que deben cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. En este Anexo Complementario se introduce en Mapa de Ruido de la ciudad de Zaragoza y su posible afección en el correspondiente documento básico.

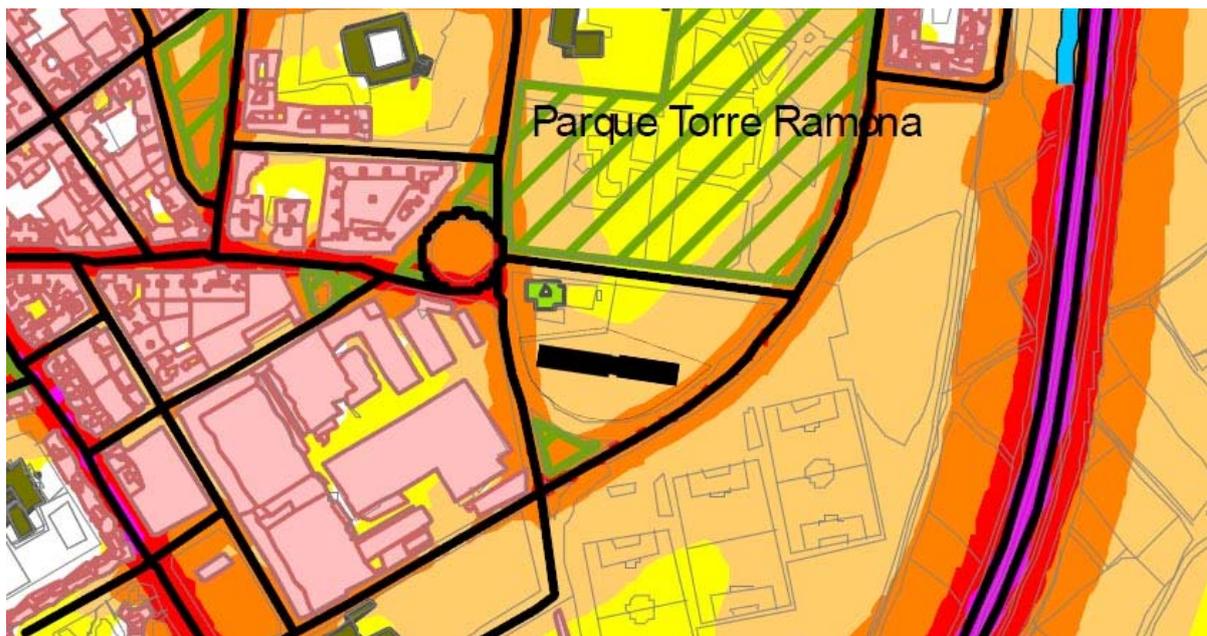
Normativa de aplicación:

- Ordenanza para la Protección contra Ruidos y Vibraciones en el Término Municipal de Zaragoza. BOPZ (Boletín Oficial de la Provincia de Zaragoza) nº 280 de 05.12.2001.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).

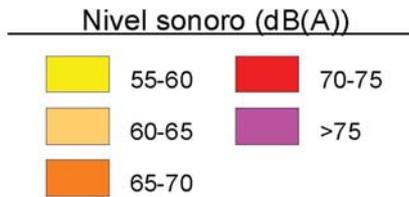
Aplicación Mapa de Ruido de Zaragoza

Para la aplicación del CTE DB-HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO, y más concretamente en el apartado aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas se tomará como límite 30dB excepto cuando exista mapa de ruido de la ciudad de referencia.

Así pues, y debido a la existencia de mapas de ruido de la ciudad de Zaragoza, tomaremos el valor que aparece para la ubicación del edificio. Según el plano de niveles sonoros diurnos (D1), número de hoja 28/40 el nivel sonoro en la zona de la parcela donde se ubica el edificio es 60-65 dB(A).



**Figura 1-Plano de Mapa de Ruido con ubicación del edificio proyectado**



**Figura 2-Cuadro de niveles sonoros según color del plano**

-Según el punto 2.1.1 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* de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

-IV- Protección frente al ruido procedente del exterior:

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 la tabla 2.1, 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, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

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 sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	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

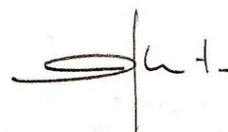
Es decir que para el caso que nos ocupa 60-65 dB(A), el nivel de aislamiento requerido será de 32 dBA en el caso más desfavorable. Por lo que podemos concluir que el edificio cumple con el CTE DB-HR y la Ordenanza para la protección contra el ruido del Ayuntamiento de Zaragoza, puesto que el aislamiento acústico a ruido aéreo en las fachadas es de 35dB superior a los 32dBA.

Como refuerzo al aislamiento requerido el edificio, además de estar retranqueado según su ubicación en el plano, se contempla una zona verde intermedia circundante con árboles que protege y separa la afcción del ruido de la calle que delimita el solar.

Zaragoza, Septiembre 2016  
**CAB Despacho de Arquitectura S.L.P.**  
 Los Arquitectos,



**Ángel B. Comeras Serrano**



**David Martínez García**

