



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR.

ARQUITECTURA TÉCNICA. PROYECTO FINAL DE CARRERA GENERAL-20011/2012

SITUACIÓN: C/ PARRA, ALJUCER. MURCIA

MEMORIA DESCRIPTIVA



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTES

Se presenta proyecto final de carrera general 2011/2012 en el Departamento de Arquitectura y Edificación de la Universidad Politécnica de Cartagena.

Se procede al estudio y realización del proyecto de EJECUCIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR, por parte del alumno de ARQUITECTURA TÉCNICA: MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO.

1.2 OBJETO DEL PROYECTO Y SOLUCIÓN ADOPTADA

1.2.1 Objeto del proyecto

El presente proyecto comprende los documentos necesarios para el desarrollo y correcta ejecución de la obra correspondiente al uso requerido, con todos los servicios anexos e instalaciones y urbanización interior del conjunto que constituye una vivienda unifamiliar.

1.2.2 Descripción de la parcela

La parcela se encuentra ubicada en un área de suelo urbano, con fachada c/ Parra, Aljucer Murcia.

La superficie de parcela afectada por la presente intervención es de 4.527 m², de los que se proyectan 696.33 m² para edificación.

Geométricamente se trata de una parcela de forma rectangular, con orientación este-oeste, sensiblemente horizontal.

La parcela posee fácil acceso a pie y por carretera. Dispone de las acometidas para los servicios urbanísticos exigibles.

1.2.3 Bases de partida para la redacción del Proyecto

En función a las dimensiones de parcela aportadas, tras inspección y toma de datos sobre el terreno, así como los datos y recomendaciones por parte del Directo de proyecto final de carrera, se realiza el diseño y encaje de la edificación y propuesta de tratamiento del resto del solar, pendiente de los datos del estudio geotécnico y levantamiento topográfico.



- Estudio previo de las infraestructuras existentes

Las aceras en el perímetro del edificio se realizarán de nueva ejecución.

Se dispone de los datos facilitados por la compañía suministradora Aguas de Murcia, donde se indican las acometidas de agua potable y las acometidas de saneamiento que verterán a las redes existentes, tal como figura en el plano correspondiente.

El alumbrado público existente se mantiene en la posición actual, en la que ya se preveía la ampliación de acera, sustituyendo las farolas actuales por otras iguales a las existentes en el resto de la calle.

En cuanto al suministro en baja tensión, se supone una opción de suministro por parte de Iberdrola tal como figura en el plano correspondiente.

1.2.4 Descripción de la solución adoptada

- Criterios generales

El proyecto busca dar una respuesta lo más ajustada a los requerimientos que se plantean por los propietarios, de los cuales serían los más importantes:

- Economía de inversión
- Optimización de espacios y superficies
- Funcionalidad general
- Bajo coste de mantenimiento

- Criterios específicos

Se proyecta la edificación con dos alturas, una planta baja y una planta primera, buscando la distribución más idónea para este tipo de uso. Su disposición en la parcela, se concreta de forma que se permita una mejor accesibilidad al edificio desde el espacio libre restante y desde las calles colindantes al mismo.

- Programa de necesidades

La zona de planta baja se encuentra la zona de día y en la planta primera la zona de noche con el resto de estancias.

Este programa está reflejado con precisión en la definición de los espacios de cada zona y en el desarrollo de Superficies Útiles y Construidas.



- Espacios

El tamaño y la cualificación material de cada uno de los espacios se ha decidido según normas técnicas y siguiendo las recomendaciones de los servicios técnicos municipales.

- Superficies

A continuación se especifica por planta y dependencias, las superficies útiles y construidas de la Vivienda.

SUPERFICIES ÚTILES:

PLANTA BAJA	
ESTUDIO	24.00 m ²
RECIBIDOR	21.36 m ²
ASEO 1	11.27 m ²
PASO	15.58 m ²
COCINA	39.44 m ²
ZONA DE PLANCAHDO	17.40 m ²
LAVADERO	15.52 m ²
DORMITORIO 1	32.90 m ²
BAÑO 1	12.78 m ²
PASILLO	13.42 m ²
DORMITORIO SERVICIO	14.04 m ²
BAÑO DORMITORIO SERVICIO	5.08 m ²
SALON DE JUEGOS	66.40 m ²
PORCHE	55.76 m ²
SALON COMEDOR	129.39 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	364.34 m²



SUPERFICIES ÚTILES:

PLANTA PRIMERA	
RECIBIDOR	21.36 m ²
ASEO 2	11.27 m ²
PASO	15.58 m ²
ESTUDIO	27.15 m ²
DORMITORIO 2	56.13 m ²
BAÑO DORMITORIO 2	13.40 m ²
DORMITORIO 3	19.57 m ²
BAÑO DORMITORIO 3	16.63 m ²
ESTUDIO D.3	20.31 m ²
DORMITORIO 4	59.26 m ²
BAÑO DORMITORIO 4	12.78 m ²
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	273.44 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA:

SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA BAJA	696.39 m ²
SUPERFICIE CONSTRUIDA PLANTA PRIMERA	344.30 m ²
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA	1040.69 m²

SUPERFICIE TERRAZAS:

SUPERFICIE TERRAZAS PLANTA BAJA	86.26 m ²
SUPERFICIE TERRAZAS PLANTA PRIMERA	69.50 m ²
TOTAL SUPERFICIE TERRAZAS	155.76 m²



- Normativa

PLANEAMIENTO Y NORMATIVA

Recogido en la Declaración de Condiciones Urbanísticas en el capítulo 4º de esta memoria.

SEGURIDAD Y CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

En la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción. Se justifica el cumplimiento de diferentes normativas afectadas y fichas justificativas en el capítulo 5º, 6º y 7º.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HS SALUBRIDAD. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HE AHORRO DE ENERGÍA. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. Real Decreto 1371/2007, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 17 de octubre de 2007

CIMENTACION Y ESTRUCTURAS

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006. B.O.E: 28 de marzo de 2006
DB-SE AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
DB-SE-C CIMIENTOS
DB-SE-A ACERO
DB-SE-F FÁBRICA
- NCSE-02."Normas de construcción sismorresistente". Real Decreto 997/2002.



- EHE-08. "Instrucción de hormigón estructural".
- EFHE 2002. "Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados EFHE 2002". Real Decreto 642/2002.

INSTALACIONES

- "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión". Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- "Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético e Instrucciones Técnicas complementarias". R.D. 1618/1980 de la Presidencia de Gobierno, de 4 de julio de 1980 (BOE 06.08.80). Modificado por R.D. 2946/1982 de la Presidencia de Gobierno, de 10 de octubre de 1982 (BOE 12.11.82).
- "Normas sobre acometidas eléctricas" Real Decreto 2949/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía (B.O.E.12NOV-82)

OTROS

- "Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo". Real Decreto 1627/1997.
- "Medidas mínimas sobre la accesibilidad en los edificios".R.D.556/1989, de 19MAY, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (B.O.E. 23 MAY-89).
- "Supresión de barreras arquitectónicas" Decreto 39/1987, de 4 de junio (B.O.R.M. nº 185, 14 de agosto de 1987).
- "Construcción: supresión de barreras arquitectónicas en espacios públicos y edificación". Orden de 15 de octubre de 1991 (B.O.R.M. nº 260, 11 de noviembre de 1991).
- "Condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y de promoción de la accesibilidad general" Ley 5/1995 de 7 de abril (B.O.R.M. nº 102, 4 de mayo de 1995 y B.O.E. nº 131, 2 de junio de 1995)



Atendiendo al P.G.O.U. podemos decir que el terreno sobre el que se ubica la edificación ostenta la categoría de suelo urbano consolidado.

PARÁMETROS TIPOLOGICOS	
Superficie de la parcela:	4527 m ²
Longitud frente de fachada:	50.86 m
Posición de la edificación:	Centrada
Retranqueo a lindero principal	8,50 m
Retranqueo a lindero Norte	10,48 m
Retranqueo a lindero Este	30,20 m
Retranqueo a lindero Oeste	9,48 m

PARÁMETROS VOLUMÉTRICOS	
Superficie de la vivienda:	637.78 m ²
Altura de la edificación:	8.80 m

JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

PLANEAMIENTO DE APLICACIÓN:

- Normativa aplicable: Normas Subsidiarias de ALJUCER (Murcia).
- Clasificación del suelo: Suelo urbano consolidado.

PARÁMETROS DE USO:

- Uso global:
 - Según normativa: Residencial.
 - Según proyecto: Residencial (Cumple).
- Usos compatibles:
 - Según normativa: Oficinas y servicios postales.
 - Equipamientos.
 - Garajes en planta baja y sótano.



	PARÁMETRO	NORMA	PROYECTO	OBSERVACIÓN
PARCELACIÓN	Parcela mínima (m ²)	1000	4527	CUMPLE
	Long. fachada (m)	20	50,86	CUMPLE
ALTURA	Planta baja	2,5 m mín.	3,65	CUMPLE
	Planta piso	2,5 m mín.	3,65	CUMPLE
	Nº de plantas	2	2	CUMPLE
	Altura máxima	7 m	8,80	NO CUMPLE
OCUPACIÓN	Coef.de edificabilidad	0.4 m ² /m ²	0,33m ² /m ²	CUMPLE
	Coef. de ocupación	30%	20,48%	CUMPLE
	Sup. Ocupada	625,2 m ²	696,39 m ²	NO CUMPLE
RETRANQUEOS	Fachada principal	6 m	8,50 m	CUMPLE
	Fachada Este	5 m	30,20 m	CUMPLE
	Fachada Norte	5 m	10,48 m	CUMPLE
	Fachada Oeste	5 m	9,48 m	CUMPLE

NORMAS GENERALES

HABITABILIDAD

La normativa que rige en Murcia en lo referente a establecer las condiciones higiénicas mínimas que debe reunir una vivienda es:

- **Orden del 29 de Febrero de 1944. B.O.E. nº61 del 1 de marzo de 1944.**

- En los planos de cotas y superficies se puede observar que la vivienda cumplirá sobradamente con el apartado 1 de esta Orden

Artículo 1:

Toda vivienda familiar se compondrá como mínimo, de **cocina-comedor, un dormitorio de dos camas y un retrete**, habiendo de tenerse siempre en cuenta la relación entre la capacidad de la vivienda y el número y sexo de sus moradores.

- Todas las habitaciones de la vivienda serán independientes unas de otras.
- Todas las habitaciones comunicarán con el exterior por medio de ventanas que tendrán una superficie mínima de 2,25 m². En la memoria de calidades se detallarán con exactitud las dimensiones de cada ventana.



Artículo 3:

Toda pieza habitable de día o de noche tendrá ventilación directa al exterior por medio de un hueco con superficie **no inferior al 1/6 de** la superficie de la planta.

Artículo 6:

Las dimensiones mínimas de las distintas habitaciones serán las siguientes: **dormitorios de una sola cama, 6 metros cuadrados de superficie y 15 metros cúbicos de cubicación. Dormitorios de 2 camas, de 10 metros cuadrados de superficie y 25 metros cúbicos de cubicación. Cuartos de estar, 10 metros cuadrados. Cocina, 5 metros cuadrados. Retrete 1,50 metros cuadrados.**

- La anchura de los pasillos serán de 1,20m.
- La altura libre de todas las estancias de la vivienda será de 2,60m, medida de la cara exterior del pavimento terminado a la cara inferior del falso techo.
- El ancho de la escalera será de 1,10m.
- La evacuación de aguas negras se realizará por medio de una red de tuberías de P.V.C. cuyo modelo y dimensiones se especifican en la memoria de calidades.

ACCESIBILIDAD

La ley que regula la accesibilidad en la Región de Murcia es la Orden de 1991 "Condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y de promoción de la accesibilidad general". Esta Orden fue publicada en **el BORM Número 260, de 11 de Noviembre de 1991.**

- **ASCENSOR:** La vivienda será dotada de un ascensor para permitir una fácil comunicación vertical entre la planta sobre rasante y la planta baja, amén de facilitar el tránsito por toda la vivienda en caso de que existiera un usuario con capacidad de movilidad reducida.
Se ha elegido un ascensor hidráulico modelo EGUREN XXI EK612H.
Sus características son:
 - Carga: 450 Kg (6 personas).
 - Dimensiones de la cabina: 1m X 1,2m.
 - Anchura de paso libre: 0,8m.
- **PASILLOS:** Los pasillos tendrán una anchura de 1,20m.
- **PUERTAS:** Las puertas proyectadas para esta vivienda tendrán un vano como mínimo de 0,9m.

Para saber exactamente las dimensiones de cada puerta mirar en el plano de carpinterías.



- ESCALERAS:** Las características de las escaleras vienen descritas en la página 11.
- RAMPAS:** A pesar de que esta ley no obliga a la construcción de rampas de acceso en viviendas unifamiliares, se ha proyectado una para acceder al acceso principal de la casa. Esta tendrá una longitud de 10m y una pendiente del 8% y además el coche subirá a cota de vivienda desde acera con otra rampa que por su ancho será utilizada también de forma peatonal.
- ASEO:** En la vivienda se dispondrá un baño completo en el que puede inscribirse un círculo de 1,5m de diámetro.

Según la L.O.E. los requisitos básicos que debe cumplir una edificación con relación a la habitabilidad son: Higiene, salud y protección del medio ambiente; Protección contra el ruido; Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" lo cumpliremos aplicando el CTE, concretamente el **DB-HS "Salubridad"**.

El CTE fue publicado en el B.O.E. nº 74 del 28 de Marzo de 2006.

Exigencia básica HS-1: Protección frente a la humedad.

- SUELOS:** Tanto en la solera del garaje en la de la planta baja se colocará una capa drenante y otra filtrante, ambas por debajo del suelo
Todo esto viene detallado en la memoria de calidades.
- CUBIERTAS:** La cubierta de nuestra vivienda será plana con cámara. Para alcanzar el grado de impermeabilidad adecuado se dispondrán los siguientes elementos:
 - Un sistema de formación de pendientes. Para la obtención de la cámara, las pendientes las realizaremos con tabiques palomeros.
 - Una barrera contra el vapor.
 - Una capa separadora.
 - Aislante térmico.
 - Capa separadora.
 - Capa de impermeabilización.
 - Capa separadora.
 - Sistema de evacuación de aguas.
 - Capa de protección filtrante.
 - Terrazo.

➤ **Exigencia básica HS-2: Recogida y evacuación de residuos.**



- En las proximidades de la vivienda existen contenedores tanto para el vertido de materia orgánica, como para el reciclado de papel, plásticos y vidrio. Por tanto no será necesario disponer de un espacio para el almacenaje de residuos.

Exigencia básica HS-3: Calidad del aire interior

- En las habitaciones, zonas de estar y comedor, la ventilación se realizará de forma natural a través de puertas y ventanas que dan al exterior.

En la cocina además de la ventilación natural, se dispondrá un sistema de ventilación adicional para la extracción de vapores y contaminantes de la cocción. Este sistema estará compuesto por un extractor unido a un conducto que comunica con el exterior.

Los aseos y baños que no comuniquen con el exterior mediante ventanas, incluirán un sistema de ventilación natural a través de shunt, que enlazará con la cubierta de la vivienda.

Exigencia básica HS-4: Suministro de agua

- La instalación de agua fría y agua caliente sanitaria se realizará mediante colectores aportando los caudales suficientes para su correcto funcionamiento y utilizando los materiales y medios adecuados que garanticen que el agua es apta para el consumo humano.

El contador general irá instalado en la cara exterior de la fachada principal.

La instalación dispondrá de las válvulas antirretorno suficientes para evitar la inversión del sentido del flujo.

Exigencia básica HS-5: Evacuación de aguas

- La vivienda poseerá un sistema de evacuación de aguas separativo, que incluirá una red de evacuación para las aguas pluviales y otra para las residuales.

La red de colectores, para la recogida de aguas pluviales y para la recogida de aguas residuales de la planta sobre rasante, será colgada.

En la planta baja la red de colectores para la recogida de aguas residuales será enterrada.

NOTA: LOS CÁLCULOS PARA OBTENER LOS DIÁMETROS DE DESAGÜES Y BAJANTES SE INCLUIRÁN MÁS ADELANTE JUNTO CON SUS PLANOS CORRESPONDIENTES.

El requisito básico "Protección contra el ruido" lo cumpliremos aplicando el DB-HR "Protección frente al ruido" del CTE.

- Por tanto, aplicaremos este documento básico para evitar que el ruido procedente del exterior o de otras estancias no ponga en peligro la salud de las personas y les



permita realizar sus actividades de una manera satisfactoria. Para ello tanto los elementos estructurales verticales como los horizontales dispondrán del aislamiento acústico necesario que les permita cumplir con dichos requisitos.

En la memoria de calidades se detallan el tipo de aislamiento que se utilizará.

Para cumplir con el último requisito básico referente a la Habitabilidad: "Ahorro de energía y aislamiento térmico", debemos aplicar el DB-HE "Ahorro de energía" del CTE.

Exigencia básica HE-1: Limitación de demanda energética

- La demanda energética de nuestra vivienda estará limitada en función del clima de la localidad, de la zonificación climática y de la carga interna en sus espacios.

Exigencia básica HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

- El CTE nos obliga a realizar un aporte de agua caliente a nuestra instalación procedente de una fuente de energía inagotable como es el Sol. Esta aportación la obtendremos mediante la colocación en cubierta de un sistema de captación de energía solar.

El sistema de captación estará compuesto por: 2 captadores, un sistema de control, un intercambiador de energía, un acumulador y un sistema de energía auxiliar.

Como ya hemos dicho se colocarán dos sistemas de contribución solar, de los cuales, los captadores irán colocados en cubierta, mientras que el resto de elementos se instalarán en el garaje y en el almacén situado en la planta baja.

Para más información ver anexo 5.

SEGURIDAD

Las normas que debemos cumplir en lo referente a la seguridad, vienen dadas en el DB-SUA "Seguridad de utilización y de accesibilidad" del CTE.

Exigencia básica SU-1: Seguridad frente al riesgo de caídas

- **DESNIVELES:** Para evitar el riesgo de caídas, colocaremos barreras de protección en las siguientes zonas:
 - En el hueco de la escalera dispondremos una barandilla de 1,00m de altura.
 - En las zonas del jardín colocaremos barandillas de 0,80m, que al ir colocadas encima del muro, se obtendrá una altura de 1,10m.
 - En la terraza las barandillas serán de 1,00m.
- **ESCALERAS Y RAMPAS:** En la vivienda se han proyectado 1 escalera.



La escalera principal de la vivienda tendrá las siguientes características:

- La huella medirá 300mm.
- La contrahuella tendrá una altura de 182mm.
- La altura que salvará 365 cm
- La anchura de los tramos y del descansillo será de 1,05m.
- Poseerá un total de 20 peldaños.
- La altura de los pasamanos será de 1,00m.

La rampa se dispondrá junto al acceso principal de la vivienda. La anchura de esta será de 1,50m. La altura a salvar es de 0,80m. La longitud de la rampa es de 10m, por lo que tendrá una pendiente del 8%. Esto hace que cumpla con la normativa que establece como máximo un 10% de pendiente. La altura de los pasamanos será de 1m.

Exigencia básica SUA-2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

- Para evitar el riesgo de que los usuarios de la vivienda puedan sufrir el impacto o atrapamiento con algún elemento fijo o móvil, se tendrán las siguientes precauciones:
 - La altura libre existente entre el suelo y el falso techo será de 2,6m.
 - Las puertas tendrán una altura de 2,1m.
 - La cara inferior del voladizo que sobresale de la fachada principal está situada a 3,45m de altura.

Exigencia básica SUA-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

- Para evitar los daños que pudieran sufrir los usuarios de la vivienda debido a una iluminación deficiente en las zonas de circulación, se dispondrán sistemas de iluminación en el exterior de 15 lux, y en el interior, de 80 lux para la escalera y 60 lux para el resto de zonas.

Exigencia básica SUA-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

- Para evitar el riesgo de electrocución y de incendio debido a la acción de un rayo, este documento básico obliga a la instalación de un sistema de protección contra rayos, siempre y cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .



Exigencia básica SUA-9: ACESIBILIDAD.

- Dentro de los límites de la vivienda, incluida las unifamiliares y sus zonas exteriores privadas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deben ser accesibles.

La frecuencia esperada de impactos la obtenemos mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)}$$

$$N_g = 1,50$$

$$A_e = 426,86 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0,5$$

$$N_e = 3,2 \cdot 10^{-3}$$

El riesgo admisible se obtiene de la expresión:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3}$$

$$C_2 = 1$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 1$$

$$C_5 = 1$$

$$N_a = 5,5 \cdot 10^{-3}$$

Como N_a es mayor que N_e no es necesaria la instalación del sistema de protección contra rayos.

PROTECCIÓN EN CASO DE INCEDIO

La norma que debemos aplicar para salvaguardar el inmueble contra un posible incendio es el DB-SI "Seguridad en caso de incendio" del CTE.

Exigencia básica SI 1: Propagación interior

- Esta exigencia trata de limitar la propagación del incendio por el interior de la vivienda, por lo que los tabiques de cartón yeso con los que se separan las distintas estancias tendrán consideración M1 (material no inflamable).

Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

- Dado que se trata de una vivienda centrada sobre una parcela de grandes dimensiones, la posibilidad de propagar el incendio a una vivienda cercana es prácticamente nula. Aún así tanto las paredes exteriores como la cubierta tendrán una resistencia al fuego: EI-90.

Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

- Colocaremos extintores la cocina y garaje.

➤ Exigencia básica SI 5: Intervención de los bomberos



- La anchura de los viales supera con creces el límite mínimo de 3,5m para facilitar el acceso de los equipos de bomberos hasta nuestra parcela, de hecho el ancho de la calle donde se ubica la vivienda es de 14.90m.
La capacidad portante del vial de la urbanización es de 30 KN/m².
Cerca del solar existe una boca de incendio para facilitar el trabajo de los bomberos.

➤ **Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura**

- La estructura del inmueble será diseñada teniendo en cuenta la resistencia al fuego que tanto los forjados como los pilares deben presentar.
Toda la estructura alcanzará la clase R30 que es la obligada por este documento básico para las viviendas unifamiliares. Por lo que, en caso de incendio, los usuarios de la vivienda podrán abandonarla sin que se produzca el derrumbe de la misma y sin causar daños durante el tiempo estimado.

NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ABASTECIMIENTO DE AGUA

- CTE DB-SE 4 Salubridad, Suministro de Agua. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).
- Diámetros y espesores mínimos de los tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua. (Resolución de 14 de febrero de 1980, de la Dirección General de la Energía).

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- CTE DB SE - AE Acciones en la Edificación. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación. (NCSE-2002). (RD 997/2002 de 27 de septiembre, del Mº de Fomento.)

AISLAMIENTO ACÚSTICO

- CTE DB HR Protección frente al ruido. (RD 1371/2007 de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.)

ARQUITECTURA Y EDIFICACIÓN

- Ley de Ordenación de la Edificación. (Ley 38/1999, del 5 de Noviembre de la Jefatura del Estado).



- CTE. Código Técnico de la Edificación. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

AUDIOVISUALES Y COMUNICACIÓN

- Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación. (RDL 1/98, de 27 de febrero, de la Jefatura de Estado).
- Delimitación del Servicio Telefónico Básico. (RD 1647/94 de 22 de julio, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente).
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. (RD 279/99 de 22 de febrero, del Mº de Fomento).

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

- CTE DB SU Seguridad de utilización. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (RD 556/89, de 19 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo).
- Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad. (Ley 15/1995, de 30 de mayo).
- Supresión de barreras arquitectónicas. (Decreto 39/1987 de 4 de Junio, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).
- Construcción: supresión de barreras arquitectónicas en espacios públicos y edificación. (Orden de 15 de octubre de 1991, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).
- Condiciones de habitabilidad en edificios de viviendas y de promoción de la accesibilidad general. (Ley 5/1995 de 7 de abril, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia).

CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE

- CTE DB HS-3 Calidad del aire interior. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- CTE DB HE Ahorro de Energía. (RD 314/2006 de 17 de marzo).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD 1751/98 de 31 de julio, del Mº de Presidencia del Gobierno).

CARPINTERÍA

- Especificaciones Técnicas y Homologación de perfiles estirados de aluminio y sus aleaciones. (RD 2699/85 de 27 de diciembre, del Mº de Industria y Energía).



CEMENTOS

- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08. (RD 956/2008 de 6 de junio del Ministerio de la Presidencia).

HUMEDAD

- CTE DB HS-1 Protección contra la humedad. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

CUBIERTAS

- CTE DB HS-1 Protección contra la Humedad. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

➤ AHORRO ENERGETICO

- CTE DB HE Ahorro de Energía. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

ELECTRICIDAD

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RITE). (Real Decreto 842/2002 de 2 agosto, del Mº de Industria).
- Instrucciones Técnicas Complementarias ITC- BT01 a BT51. (Real Decreto 842/2002 de 2 agosto, del Mº de Industria).

ESTRUCTURAS

- CTE DB SE Seguridad Estructural. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- CTE DB SE-AE Acciones en la Edificación. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- CTE DB SE-C Cimientos. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- DB SE-A Acero. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE. (RD 2661/98 de 11 de diciembre, del Mº de Fomento).

LADRILLOS Y BLOQUES

- CTE DB SE-F Fábrica. (RD 214/2006 Código Técnico de la Edificación).

SEGURIDAD DE UTILIZACION

- CTE DB SU Seguridad de Utilización. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



- CTE DB SI Seguridad en caso de Incendio. (RD 314/2006 de 17 de marzo)
- Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (RD 1942/93 de 5 de noviembre, del Mº de Industria y Energía).

RESIDUOS

- CTE DB HS-2 y HS-5 Evacuación de Residuos y Aguas. (RD 314/2006 de 17 de marzo).

SANEAMIENTO Y VERTIDOS

- CTE CB HS-2 Recogida y evacuación de Residuos. (RD.314/2006 Código Técnico de la Edificación).

SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- Reglamento de seguridad e higiene del trabajo en la industria de la construcción. (Orden de 20 de mayo, del Mº de Trabajo).
- Regularización de las condiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de protección individual. (RD 1407/92 de 20 de noviembre, del Mº de Relaciones con las Cortes).
- Prevención de riesgos laborales. (Ley 31/95 de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado).
- Reglamento de los servicios de prevención. (RD 39/97 de 17 de enero, del Mº de la Presidencia).
- Disposiciones mínimas sobre equipos de protección individual. (RD 773/97 de 25 de mayo, del Mº de la Presidencia).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de trabajo. (RD 1215/97 de 18 de julio, del Mº de la Presidencia).



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR.

ARQUITECTURA TÉCNICA. PROYECTO FINAL DE CARRERA GENERAL-20011/2012

SITUACIÓN: C/ PARRA, ALJUCER. MURCIA

MEMORIA DE CALIDADES



1.3 MEMORIA DE CALIDADES

1.3.1 Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno

Las operaciones de despeje, explanación y excavación del solar se realizarán por medios mecánicos.

Las tareas y procedimientos a seguir serán los siguientes:

- Desbroce y limpieza del terreno, profundidad media de 25 cm.
- Vaciado en excavación de sótano.
- Excavación en zanjas para cimentación de vigas de atado y vigas centradoras.
- Excavación en zanjas para instalaciones.
- Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.
- Encachado de 20 cm en caja para base solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza, Ø40/70 mm, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.
- Base de solera de hormigón armado de sótano mediante relleno a cielo abierto de una capa de 20 cm de zahorra artificial caliza, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.

Se deberá mantener la excavación en cimiento libre de agua durante los trabajos de excavación, de construcción del cimiento y relleno posterior.

Las tierras procedentes de las excavaciones se transportarán a vertedero autorizado.

1.3.2 Cimentación

La cimentación se resuelve mediante pilotes y encepados, unidas por correas de atado. Hormigón HA-30/B/20/IIa. Acero B-500S.

Lo primero en confeccionar como base y preparación será una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor, HM-10/B/20/I, fabricado en central y vertido con cubilote.

Como base de apoyo al pavimento de la planta semisótano y para evitar humedades se realizará una solera de 20 cm de espesor, de hormigón armado HA-30/B/20/IIa, fabricado en central, vertido con cubilote y armada con malla electrosoldada ME 20x20, Ø 8 mm, acero B 500 T.

- El hormigón a emplear estará fabricado con cemento CEM II de categoría 42,5 y árido de machaqueo máximo 20 mm.

- Consistencia blanda (asiento en cono 6-9 cm), por tanto, compactación por vibrado.
- Resistencia característica $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, hormigón HA-30.
- Acero de armaduras B 500 S
- El recubrimiento nominal para esta clase de ambiente es de 30 mm.

1.3.3 Estructuras

Se plantea una estructura unidireccional de pilares y vigas de acero en todos los forjados.

Hormigón en forjados y losas: HA-30/B/20/IIb. Acero B-500S.

El hormigón en forjados tendrá una resistencia característica de 30 N/mm^2 y se ejecutará con arreglo a lo dispuesto en la "Instrucción de hormigón estructural" EHE-08.

- Forjados

El forjado mixto de chapa colaborante está constituido por una chapa grecada de acero sobre la cual se vierte una losa de hormigón que contiene una malla de armadura. En este tipo de forjado la chapa grecada sirve de plataforma de trabajo durante el montaje, de encofrado para el hormigón fresco y de armadura inferior para el forjado después del endurecimiento del hormigón.

También puede servir de arriostramiento horizontal de la estructura metálica durante la fase de montaje, siempre y cuando su fijación con ésta sea la adecuada.



- Pilares

Todos los pilares a utilizar en la vivienda será HEB-360, debidamente anclados a los encepados con su placa de anclaje y soldados según normativa al resto de la estructura.



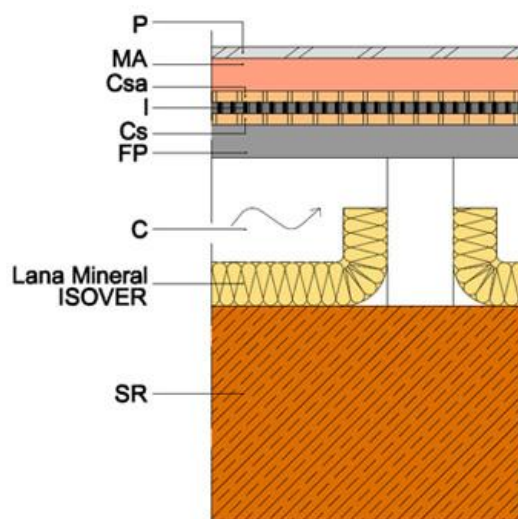
- El hormigón a emplear estará fabricado con cemento CEM II de categoría 42,5 y árido de machaqueo máximo 20 mm.
- Consistencia blanda (asiento en cono 6-9 cm⁹), por tanto, compactación por vibrado.
- Resistencia característica $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$, hormigón HA-30.
- Acero de armaduras B 500 S
- El recubrimiento nominal para esta clase de ambiente es de 35 mm.
- Los forjados hormigonados no podrán pisarse hasta 24 h después del hormigonado.
- No se podrá hormigonar ningún forjado sin haber sido antes revisado por la Dirección Técnica
- Los plazos de desencofrado se consultarán con la Dirección Técnica. Oscilarán entre 24 y 28 días.
- Durante el período de utilización de hormigón estructural en la obra, se realizará un control sistemático de la calidad del hormigón por parte de un laboratorio acreditado en los términos que indica la Instrucción EHE.

1.3.4 Cubierta

Cubierta plana no transitable con cámara de aire, con solado fijo, tipo invertida, pendiente del 0.5% al 1%, para tráfico peatonal privado y compuesta de:

- formación de pendientes con hormigón celular de cemento espumado a base de cemento CEM II/A-P 32,5 R y aditivo aireante, con una resistencia a compresión de 0,2 MPa y un espesor medio de 10 cm;
- impermeabilización a base de monocapa adherida formada por una lámina de betún modificado con elastómero SBS y colocada con imprimación asfáltica;
- capa separadora geotextil de fibras de poliéster (150 g/m²);
- aislamiento térmico por medio de paneles rígidos de poliestireno extruido de 50 mm de espesor, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera;
- capa separadora geotextil de fibras de poliéster (200 g/m²);
- capa de protección consistente en baldosa de gres rústico de color gris para exterior de 33x33 cm sobre capa de regularización de mortero.

- P:** Capa de protección. Solado fijo.
MA: Material de agarre o nivelación.
Csa: Capa separadora bajo protección.
I: Capa de impermeabilización.
Cs: Capa separadora.
C: Cámara de aire ventilada.
AT: Lana mineral ISOVER.
FP: Formación de pendientes.
SR: Soporte resistente.



1.3.5 Cerramiento exterior

En los frentes de forjado se colocara una chapa de aluminio en color natural de 1.5 mm de espesor recubriendo todo el canto y la parte que queda con la diferencia en el forjado sanitario también.

La carpintería exterior del edificio se realizará en su totalidad mediante cerramiento de muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema Fachada Estructural de "CORTIZO SISTEMAS", con estructura portante compuesta por una retícula de montantes y travesaños de anodizado color natural, con perfil bastidor con rotura de puente térmico, anodizado color natural y hojas fijas y practicables. Este cerramiento se adecúa en función de su localización en el edificio, diferenciándose dos zonas dependiendo de la solución de acristalamiento escogido:

1. Sala de juegos y salón, donde el cerramiento traslúcido de suelo a techo se realiza con doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS" o similar, conjunto formado por vidrio exterior de control solar Solarlux Neutro 62 Templado de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona Elastosil IG-25 "SIKA" de 12 mm y vidrio interior de seguridad Multipact de 6+6 mm de espesor, compuesto por dos lunas de 6 mm de espesor unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo traslúcido soft White.
2. Resto de la fachadas, donde el cerramiento transparente de suelo a techo se realiza con doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS" o similar, conjunto



formado por vidrio exterior de control solar Solarlux Neutro 62 Templado de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona Elastosil IG-25 "SIKA" de 12 mm y vidrio interior de seguridad Multipact de 6+6 mm de espesor.



1.3.6 Particiones interiores

- Caja de escaleras

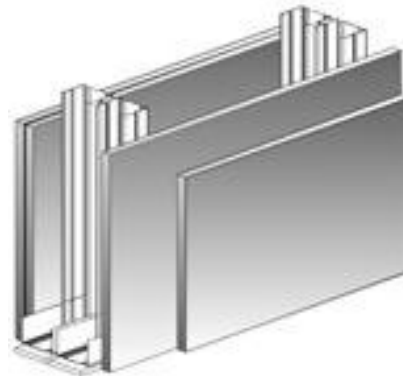
Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble de 24x11, 5x9 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por ambas caras.

- Cuartos húmedos

Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble de 24x11, 5x9 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, guarnecido y enlucido de yeso de 1,5 cm de espesor por una cara y guarnecido con mortero de cemento por la otra, para alicatar con azulejo de 10x10 cm blanco mate, modelo Blanco Natura de L´antic Colonial "grupo Porcelanosa".

- Resto de estancias

Tabique autoportante de placas de escayola "PLADUR-METAL" de 152 mm de espesor total, formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 46+46 mm de ancho, a base de montantes separados 400 mm entre ellos y travesaños a los que se atornillan por ambas caras del tabique una composición formada por dos placas tipo GD gran dureza de 15 mm de espesor cada placa.



1.3.7 Carpintería interior

Las puertas de paso interiores serán abatibles de una y de dos hojas lisas de tablero aglomerado, barnizadas, de nogal, con moldura recta, precerco de pino país de 90x35 mm, galces de mdf rechapado de haya de 90x20 mm, tapajuntas de mdf rechapado de haya de 70x10 mm en ambas caras y tirador sobre escudo ancho de acero inoxidable.



1.3.8 Carpintería exterior

La carpintería en las puertas de acceso consistirá en carpintería de aluminio anodizado color inox con un espesor mínimo de 15 micras, formada por hojas abisagradas practicables de apertura hacia el exterior, sistema Puerta Millennium 2000 de "CORTIZO SISTEMAS", con rotura de puente térmico y premarco.



1.3.9 Revestimientos

- Interiores
-

En zonas húmedas:

En aseos alicatado, con azulejo liso hasta el techo, higiénico de dimensiones 30x90 cm
Marca Roca Modelo suite cubos calypso.

En Baños alicatado, con azulejo liso hasta el techo, higiénico de dimensiones 31x91 cm
Marca Roca Modelo inserto energy bl.

En cocina alicatado, con azulejo liso hasta el techo, higiénico de dimensiones 31x45 cm
Marca Roca Modelo White albion bl.

1.3.10 Techos

En aseo, baños y cocina: Falso techo registrable constituido por lamas de aluminio lacadas, de mecanización perforada, de 85 mm de anchura, separadas 15 mm, suspendidas del



forjado a través de un entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina.

1.3.11 Solados

- Interiores
-

En toda la vivienda: solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico rectificado mate, modelo Manhattan bg de "Roca Revestimientos", de uso antideslizante higiénico de dimensiones 61.5x61.5 cm para suelos interiores húmedos. Se coloca sobre una capa de gravilla de machaqueo de 3 cm y una capa de mortero autonivelante de 4 cm de espesor, que sirve de base para colocar un film de polietileno dispuesto como capa separadora de un panel rígido de poliestireno expandido elastificado con grafito. El panel de poliestireno expandido servirá como aislamiento termoacústico, con la superficie lisa, mecanizado lateral machihembrado y 10 mm de espesor. Las baldosas serán recibidas con adhesivo cementoso con juntas entre 1,5 y 3 mm de mortero cementoso de la misma tonalidad de las piezas.



En terrazas y porches: solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico rectificado mate, modelo Apolo Tabaco de "Roca", de uso antideslizante higiénico para suelos exteriores secos de dimensiones 45x45 cm.



Rodapié liso de aluminio anodizado, de 60 mm de altura, color plata, fijado con adhesivo.

- Exteriores
-

Acera perimetral al edificio: pavimento de adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris y aparejado a espiga para tipo de colocación flexible.



Adoquín "Malpesa"



Acera interior de aparcamientos: pavimento continuo de hormigón impreso en relieve antideslizante apoyado sobre terreno explanado, mediante estampación de moldes de goma en capa superficial y endurecedora sobre base de hormigón en masa de 10 cm de espesor.

En zona de tráfico rodado de aparcamiento: firme rígido para tráfico sobre explanada compuesto por cama de 18 cm de espesor de hormigón, con revestimiento rugoso para parking obtenido mediante aplicación de capa de adherencia de mortero de resinas acrílicas, dos capas de mortero bicomponente a base de resinas acrílico-epoxi y una capa de sellado con pintura bicomponente a base de resinas acrílico-epoxi.

1.3.12 Pinturas

El acabado de los paramentos interiores enlucidos consistirá en pintura plástica con textura lisa color blanco y acabado mate.

Serán plásticas y lavables.

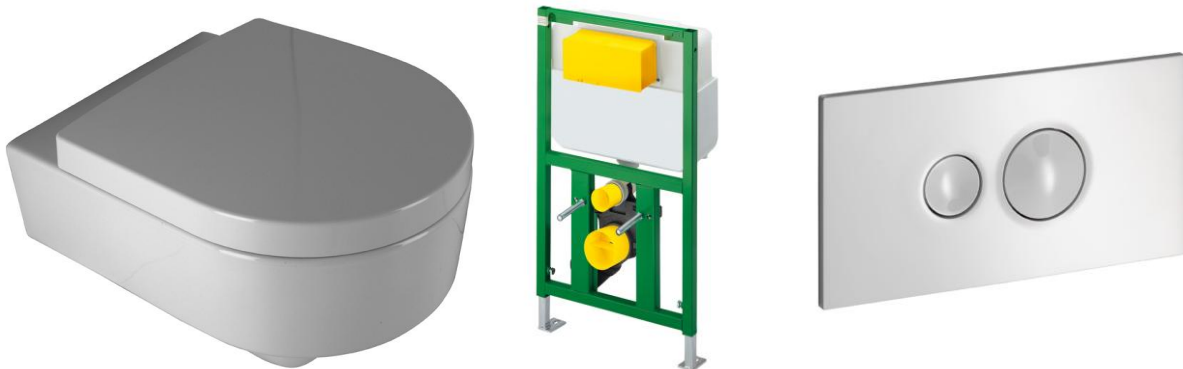
Los elementos metálicos de acero de carpintería y cerrajería serán galvanizados en caliente o pintados con previo de dos manos de imprimación.

1.3.13 Impermeabilizaciones

Se impermeabilizará la zona de aseos adaptados, mediante la colocación bajo el pavimento de lámina impermeabilizadora.

1.3.14 Aparatos sanitarios

Inodoro suspendido modelo Wall de la marca NOKEN "grupo porcelanosa", de dimensiones 500x380 mm y color blanco. Descarga por medio de bastidor y cisterna empotrada oculta en tabique con pulsador y embellecedor frontal.



Lavabo suspendido modelo Wall de la marca NOKEN "grupo porcelanosa", de dimensiones 800x550 mm y color blanco. La grifería a instalar será grifo lavabo mezclador temporizado de medidas 110x72 mm y acabado cromo.



1.3.15 Iluminación

1.1. Artemide-espirt system

- luminaria 1/54 w
- con reflector
- empotrada en techo
- lámpara fluorescente
- 1263x250x48 mm

1.2. Artemide-espirt system

- luminaria 1/54 w
- con reflector asimétrico
- empotrada en techo
- lámpara fluorescente
- 1263x250x48 mm

2. Artemide-Luceri

- luminaria 4/24-20 w
- con óptica especular

- empotrada en techo
- lámpara fluorescente
- $\varnothing 235$ mm

3. Artemide-Luceri

- luminaria 1/70 w
- con reflector de aluminio especular anodizado
- empotrada en techo
- lámpara fluorescente
- $\varnothing 235$ mm

4. Artemide-Rastaf

- luminaria tipo led 1/3 w
- color blanco
- cristal de seguridad mate con cerco embellecedor de acero inoxidable
- $\varnothing 125$ mm



1.3.16 Vidrios

En carpintería exterior se colocará en:

1. Sala de juegos y salón: cerramiento traslúcido de suelo a techo realizado con doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS" o similar, conjunto formado por



vidrio exterior de control solar Solarlux Neutro 62 Templado de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona Elastosil IG-25 "SIKA" de 12 mm y vidrio interior de seguridad Multipact de 6+6 mm de espesor, compuesto por dos lunas de 6 mm de espesor unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo traslúcido soft White.

2. Resto de la vivienda: cerramiento transparente realizado con doble acristalamiento Isolar Solarlux "VITRO CRISTALGLASS" o similar, conjunto formado por vidrio exterior de control solar Solarlux Neutro 62 Templado de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral con silicona Elastosil IG-25 "SIKA" de 12 mm y vidrio interior de seguridad Multipact de 6+6 mm de espesor.

En carpintería interior, en el interior de los distribuidores y en ventanas fijas se colocará vidrio de seguridad Multipact 3x3 mm.

1.3.17 Fontanería

La acometida de agua se realizará con tubería enterrada de polietileno de alta densidad en zanja hasta acometer al contador instalado en un recinto específico en el edificio.

La instalación de fontanería será anclada a techo y oculta por el falso techo, accesible en sus máximos recorridos.

El recorrido de colectores horizontales y montantes discurrirá por techo y bajada vertical de alimentación de aparatos. La alimentación de aparatos se realizará con bajadas verticales, empotradas para cada aparato o punto de consumo estando protegidas con tubo de PVC corrugado.

La red de distribución general será de tubo de cobre duro. Las tuberías enterradas serán de polietileno de alta densidad.

En el presente proyecto se contemplan medidas para el ahorro de agua en cumplimiento de la Ley 6/2006 sobre incremento de las medidas de ahorro y conservación en el consumo de agua en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La grifería cromada del tipo temporizada con mezclador de agua fría y caliente.

Los lavabos serán tipo suspendidos colocados mediante anclaje de fijación a pared. Todos los lavabos con sifón y llave de corte.

Los materiales que se emplearán serán de cobre en montantes, derivaciones particulares y derivaciones a aparatos.



La instalación para agua caliente sanitaria se realizará mediante equipos compactos.

1.3.18 Saneamiento

La red de saneamiento del edificio será colgada bajo forjados de planta baja y planta primera y enterrada.

Los materiales que se emplearán serán de PVC en desagües de aparatos, bajantes y colectores colgados y enterrados.

La Red Horizontal de colectores colgados tendrá una pendiente mínima del 2%.

Todas las bajantes dispondrán de los correspondientes ganchos de sujeción y las piezas especiales necesarias, así como de las oportunas juntas elásticas para, asegurando su estanqueidad, permitir los movimientos libres en las conducciones, respecto al conjunto de la edificación.

Todos los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual. En las áreas de instalaciones se instalarán sumideros sifónicos de recogida de aguas. Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada color blanco.

La red de evacuación de pluviales evacuará directamente a un pozo con el cual se podrá reutilizar mediante una bomba de achique.

1.3.19 Electricidad

La acometida eléctrica al edificio será subterránea.

La instalación eléctrica será oculta por el falso techo, accesible en sus máximos recorridos.

La instalación de baja tensión en el edificio queda definida por la potencia eléctrica necesaria tenida en cuenta para el cálculo, en previsión del consumo de energía para alumbrado y otros usos. La instalación se ajustará al cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las instalaciones de puesta a tierra se realizarán de acuerdo con las condiciones señaladas en la instrucción ITC BT-18, ITC BT-19. Se ha dotado al conjunto del edificio de una puesta a tierra, formada por cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrado, al que se conectarán los electrodos de acero recubierto de cobre de 2 metros de longitud y diámetro mínimo de 19 mm hincados verticalmente en el terreno.



Se dispondrá alumbrado de emergencia según normativa vigente.

- Instalación de alarma
-

Se dotará de sistema de alarma este edificio.

- Instalación de tomas informáticas
-

Se dotará de conexiones informáticas a las oficinas, sala de reuniones, sala de conferencias, aulas de ordenadores y aulas de servicios multimedia con su canalización correspondiente, en las distintas zonas según planos.

1.3.20 Ventilación

Todo el edificio se ha proyectado para tener ventilación natural por medio de las ventanas proyectantes de la carpintería exterior.

1.3.21 Climatización

INSTALACIÓN PARA CALEFACCIÓN Y A.C.S CONSISTENTE EN:

Captador solar térmico por termosifón, completo, para instalación individual, para colocación sobre cubierta plana, formado por: dos paneles de 2100x2000x75 mm en conjunto, superficie útil total 3,98 m², rendimiento óptico 0,761 y coeficiente de pérdidas primario 3,39 W/m²K, según UNE-EN 12975-2, absorbedor de cobre formado por una batería de tubos de 8 mm de diámetro, revestimiento de material no contaminante libre de cromo negro, aislamiento formado por 30 mm de espuma de poliuretano libre de CFC, cubierta protectora de cristal templado de 4 mm de espesor, de alta transmitancia; depósito cilíndrico de acero vitrificado de 300 l; kit hidráulico; grupo de seguridad; vaso de expansión y bastidor soporte para cubierta plana.

Caldera de pie a gasóleo, para calefacción y A.C.S. instantánea, cámara de combustión abierta y tiro natural, potencia escalonable de 20 a 25 kW, caudal de A.C.S. 14,3 l/min, dimensiones 370x600x855 mm, vaso de expansión de 10 litros y salida trasera o superior para gases quemados, encendido electrónico y seguridad del quemador por fotocélula, sin llama piloto, equipamiento formado por: cuerpo de caldera de chapa de acero especial anticorrosión, panel de control y mando, quemador con precalentador, bomba de circulación con tres velocidades, válvula de seguridad, programador digital para programación semanal del circuito de calefacción, encastrable en el frontal de la caldera.

Depósito de gasóleo de superficie de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) para instalación en interior de edificaciones, de simple pared contenido en cubeto, con una capacidad de 750 litros, para instalación de calefacción, climatización y A.C.S.



Unidad exterior para instalación de suelo radiante frío/calor con bomba de calor reversible.

1.3.22 Instalación de protección contra incendios

El CTE DB-SI "Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad en caso de Incendio" debe aplicarse a los proyectos y a las obras de nueva construcción, así como a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes.

En el caso concreto que nos ocupa se trata de una VIVIENDA UNIFAMILIAR, con lo cual según la clasificación que establece el CTE DB-SI el uso que le corresponde es el de RESIDENCIAL VIVIENDA.

A continuación pasamos a detallar los diferentes equipos que se deben instalar según el CTE DB-SI para este uso con el fin de alcanzar la correcta protección contra incendios por agua.

- **EXTINTORES PORTÁTILES**
-

Características del equipo.

Descripción:

Extintores portátiles de polvo seco polivalente ABC con presión incorporada formados por un depósito metálico que contiene al agente extintor y una manguera con boquilla. Color rojo RAL-3000. Irá provisto de la placa de características, donde se indicará la temperatura máxima y mínima de servicio, producto contenido y tipos de fuego que apaga.

Criterios de diseño.

Se colocara un extintor portátil de Polvo seco polivalente ABC de eficacia 21A-113B cada 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo de origen de evacuación.

En cuanto a su colocación será sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.

Unidades proyectadas.



A partir de los criterios de diseño se proyectan 3 extintores portátiles en planta semisótano, 10 en planta baja y 3 en planta primera lo que hace un total de 16 extintores.



-BIE empotrada con extintor-

- SEÑALIZACIÓN

Características del equipo.

Descripción:

Señalización que relacionada con un objeto o una situación determinada, suministra una indicación relativa a la seguridad por medio de un color o de una señal de seguridad.

Los objetivos que se buscan con la señalización son:

Llamar rápidamente la atención sobre objetos o situaciones susceptibles de provocar peligros.

Indicar la situación de dispositivos y equipos importantes.

Localizar los equipos de lucha contra el fuego.

Localizar vías de evacuación.

Hay que tener en cuenta que la señalización no elimina el peligro, solamente señala su existencia.

Materiales.

Los materiales que se pueden emplearse para las señales deberán ser resistentes a la intemperie y de resistencia mecánica adecuada a su lugar de ubicación.

Los soportes empleados son:

PVC adhesivo

PVC rígido de 1mm

Poliestireno de 1 o 2 mm

Aluminio de 5 u 8 décimas de milímetro.

Las señales serán fotoluminiscentes.

Unidades proyectadas.

Quedarán señalizados con forme a lo establecido por norma los siguientes elementos:

Extintor.

Alumbrado de emergencia.

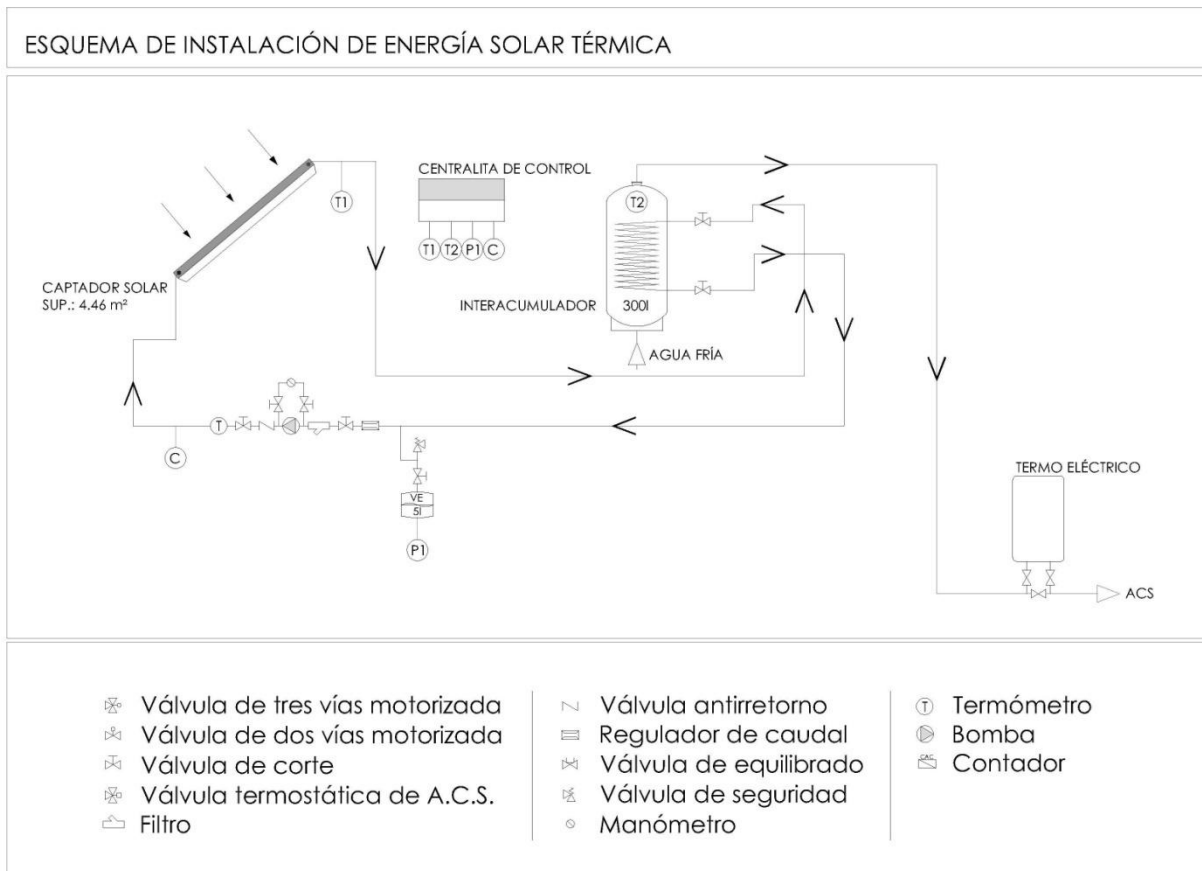


-alumbrado de emergencia-

1.3.23 Instalación de captadores solares para contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.



El equipo de captación y acumulador para servicio de ACS en aseos se instalará en la cubierta del edificio y se compondrá de:

2 unidades de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, F2/300/FKC "JUNKERS", compuesto por: dos paneles FKC-1 S CTE, de 2335x2070x90 mm en conjunto, superficie útil 4,46 m², rendimiento óptico 0,77, coeficiente de pérdidas primario 3,681 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0173 W/m²K², según UNE-EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento selectivo (cromo negro); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; estructura de soporte de aluminio sobre cubierta horizontal; kit de tuberías y accesorios de conexión de acero inoxidable; interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín SK 300-3 ZB de 293 litros; controlador solar por diferencial de temperatura; vaso de expansión de 25 litros con soporte y conexiones; válvula de seguridad y purgador automático; incluso líquido de relleno para captador solar térmico.

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía



auxiliar. Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores. El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Eléctrica por medio de un calentador eléctrico instantáneo de mural horizontal que se instalará en el aseo adaptado para minusválidos.



1.3.24 Instalación de captación y transformación para contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La instalación de contribución de energía fotovoltaica del edificio consiste en 2 ramas de 17 módulos cada rama (34 módulos en total), compuesta de:

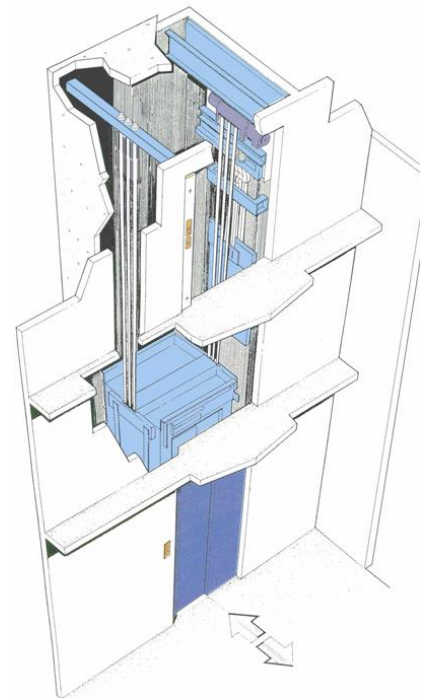
- Módulo Fotovoltaico KYOCERA modelo: KC 175 GHT - 2 de 175 Wp, especial conexión a red (garantizando desviación +/-5% desviación respecto a las especificaciones) con cableado de seguridad multicontacto.
- Inversor a red marca SUNWAYS, modelo NT -6000 Monofásico, 350-650 Vdc/13 Adc y 5000 W de potencia nominal de vertido a la red.
- Estructura soporte especial para 34 módulos fotovoltaicos Kyocera en acero galvanizado.
- Cuadro de protecciones y medición según Real Decreto 1663/2000, material eléctrico de interconexión y apartamiento de protección y maniobra.

- Acometida en cobre embutida en tubo de urbanización, para conexión a barramento de contadores de Compañía Eléctrica.



1.3.25 Ascensor

Instalación completa de ascensor eléctrico "Otis Gen 2 Confort" de adherencia de 1,6 m/s de velocidad, 3 paradas, 600 kg (8 personas) de carga útil, nivel alto de acabado en cabina, maniobra colectiva de subida y bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero inoxidable. Este tipo de ascensor no necesita la previsión de espacio o reserva de sala de maquinaria, al tratarse de una nueva generación de ascensores que integran cintas de acero recubiertas de poliuretano y no necesitan engranajes al resolverse su mecánica con una polea de tracción que no precisa ranurado.





1.3.27 Urbanización interior y aparcamiento

No se realizará una zona de aparcamiento exterior según ordenanza de Urbanismo.

Se ejecutará la acera y bordillo en la fachada principal a la vivienda, en adoquines bicapa de hormigón sobre capa de arena sobre firme de solera de 10 cm de espesor de hormigón armado sobre base de zahorra natural de 15 cm de espesor ejecutada sobre explanada, a semejanza de las aceras de nueva ejecución próximas a la parcela, según planos.

Se dispondrá alumbrado exterior hacia c/ Parra (fachada principal) mediante proyectores de suelo.

Para la realización de estos pavimentos realizamos una sustitución del terreno en un espesor total de 40 cm por debajo de la cota final de pavimento acabado en el caso de baldosa de hormigón. El suelo de apoyo de los firmes o bases será un enchachado de grava.

Sobre esta cota de terreno adecuado se implantan los firmes indicados en los planos, incluyendo los remates de borde, juntas intermedias y acabados finales.

Las zanjas abiertas para las redes de instalaciones deberán cerrarse y compactarse adecuadamente. Las arquetas de registro con tapa de fundición se enrasarán a los pavimentos acabados. Los desmontes se efectuarán antes de las obras de alcantarillado y los terraplenes después. La extensión de la capa final de las soleras deberá realizarse cuando estén instalados la totalidad de los servicios.

Murcia, Septiembre de 2012

El alumno
Manuel Maiquez Melgarejo.



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR.

ARQUITECTURA TÉCNICA. PROYECTO FINAL DE CARRERA GENERAL-20011/2012

SITUACIÓN: C/ PARRA, ALJUCER. MURCIA

MEMORIA CONSTRUCTIVA



CIMENTACIÓN

1. NORMATIVA APLICABLE:

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).
(R.D. 1247/2008, de Ministerio de Fomento del 18 de Julio de 2008).
B.O.E.:22 de Agosto de 2008.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-AE Acciones en la edificación.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-A Acero.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.

- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-C Cimientos.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.

- NCSR-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación.
(R.D. 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento).
B.O.E.: 11 de octubre de 2002.



2. DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL SUELO:

La geometría del solar donde se ubicará la vivienda es bastante regular presentando poco desnivel.

La posición de la vivienda, aunque centrada, más bien quedará escorada a la derecha con el fin de dotar de mayor amplitud a la zona de la piscina y del jardín.

Queda señalar que durante las labores de terraplenado el suelo se compactará debidamente por medios mecánicos.

3. RESUMEN DEL ESTUDIO GEOLÓGICO DEL SUELO:

El dimensionamiento y la tipología de la cimentación exigen el previo conocimiento de las características del terreno donde se sustentará.

Para ello contrataremos la realización de un estudio geotécnico que será llevado a cabo por la empresa HORYSU.

Una vez finalizados los 5 sondeos mecánicos establecidos por el estudio geotécnico, los datos obtenidos son los siguientes:

TIPO DE SUELO	Terreno arcilloso blando
TENSIÓN ADMISIBLE	1,68 Kg/cm ²
PROFUNDIDAD NIVEL FREÁTICO	15 metros
ÁNGULO ROZAMIENTO INTERNO DEL TERRENO	$\varphi = 34^{\circ}$
COEF. DE EMPUJE EN REPOSO	$K' = 1 - \text{sen}\varphi$
PROFUNDIDAD FIRME RESISTENTE	35 metros

4. DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PROYECTADA:

Debido a la escasa capacidad portante del terreno, la cimentación de la vivienda se realizará por medio de pilotes hormigonados in-situ, mediante perforación.

Ya que el firme resistente se encuentra a una elevada profundidad los pilotes transmitirán las cargas estructurales al terreno por rozamiento a través del fuste.

Las cargas de cada pilar serán transmitidas al terreno a través de pilotes de 22 cm de diámetro y 5 metros de longitud. En la cabeza de los pilotes se dispondrá un encepado para facilitar la transmisión de esfuerzos. Estos encepados estarán compuestos por uno o dos pilotes dependiendo de las cargas que transmitan los pilares. Por lo tanto las dimensiones de estos serán las siguientes:



Dimensiones del encepado	
1 pilote	1,00 x 1,00 x 0,40

En la siguiente tabla se detallan las principales características que tendrán los materiales empleados en **pilotes, encepados y vigas atados**:

Hormigón:	HA-30/B/20/IIa
Tipo de cemento:	CEM II/A-D 32,5
Tamaño máximo de árido:	20 mm
Máxima relación agua/cemento:	0.60
Mínimo contenido de cemento:	275 Kg/m ³
F _{CK} :	30 MPa = 30 N/mm ²
Tipo de acero:	B- 400 SD
F _{YK} :	400 N/mm ²

Tanto el armado como las cuantías necesarias en pilotes, encepados y vigas atados, vienen detallados en los planos de estructura.

La **clase general de exposición** a la que estará sometido el hormigón de la cimentación será **IIa**, puesto que son elementos enterrados en contacto con una humedad relativa media.

Como base para la ejecución de los encepados, muros y vigas riostras, se dispondrá una capa de hormigón de limpieza HM-20 de 10 cm de espesor, cuya misión es regular el terreno e impedir el contacto de este con las armaduras.

Para evitar la aparición de humedades, la cara exterior del muro se impermeabilizará con los siguientes materiales:

- Primero se aplicará un imprimación de poliuretano de 200gr/m².
- Luego colocaremos una capa protectora asfáltica modificada con caucho, con una dotación mínima de 500gr/m².
- Finalmente dispondremos una capa drenante de polietileno de alta densidad (HDPE), colocando el geotextil en contacto con el terreno.

La impermeabilización de las soleras de planta estará compuesta por los materiales siguientes:

- Encachado de grava.
- Capa de hormigón de limpieza HM-20.
- Lámina de betún oxidado con armadura de fieltro de fibra de vidrio.



- Lámina de betún elastomérico SBS de 4,8 kg, con armadura de fieltro de poliéster y con terminación superior en tejido no-tejido de poliéster.
- Finalmente colocaremos una solera de hormigón de 15 cm de espesor, en cuyo interior se dispondrá un mallazo de 8 mm.

ESTRUCTURA

1. NORMATIVA APLICABLE:

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).
(R.D. 1247/2008, de Ministerio de Fomento del 18 de Julio de 2008).
B.O.E.:22 de Agosto de 2008.
- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE Seguridad Estructural.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-AE Acciones en la edificación.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- CTE: Código Técnico de la Edificación. DB SE-A Acero.
(R.D. 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de Marzo de 2006).
B.O.E: 28 de marzo de 2006.
- NCSR-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación.
(R.D. 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento).
B.O.E.: 11 de octubre de 2002.

2. SISTEMA ESTRUCTURAL:

La estructura de la vivienda estará formada por elementos horizontales destinados a recibir las cargas denominados forjados y por elementos verticales cuya finalidad es transmitir a la cimentación las cargas procedentes de los forjados.

Los **forjados** proyectados serán **de chapa nervada**, de 14 cm de espesor. Estos forjados llevarán una capa de compresión de 5 cm.



Los nervios tendrán un ancho de 10 cm y su armado viene especificado en los planos de estructura.

Los detalles y el armado de los forjados se muestran en sus planos correspondientes.

Los elementos verticales, también llamados pilares, tendrán unas dimensiones 360 x 360 cm.

Tanto **pilares** como **forjados** presentarán las siguientes características:

Hormigón:	HA-30/B/20/I
Tipo de cemento:	CEM II/A-D 32,5
Tamaño máximo de árido:	20 mm
Máxima relación agua/cemento	0,55
Mínimo contenido de cemento:	300 Kg/m ³
F _{ck} :	30 N/mm ²
Tipo de acero:	B-400 SD
F _{yk} :	400 N/mm ²

Al contrario que en la cimentación la **clase general de exposición** será **I** ya que el hormigón estará protegido de la intemperie.

En cubierta las pendientes se realizarán mediante la ejecución de tabiquillos palomeros sobre los que se colocan un tablero de bardos.

Para conseguir un buen aislamiento térmico, la cubierta deberá llevar las siguientes capas:

- Capa de hormigón HA-25.
- Capa de imprimación de poliuretano con un rendimiento de 200gr/m².
- Imprimación en dos manos de imperlux pol hasta alcanzar un espesor de 1,6mm, con un rendimiento de 2kg/m².
- Colocación aislante XPS Arelux.
- Lámina geotextil de 150gr/m².
- Como última capa colocaremos dados de mármol blanco de canto redondeado de 2x2cm.

3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO:

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante cálculo espacial por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos



entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático (excepto en las hipótesis en las que se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral) y se supone un comportamiento lineal de los materiales y por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

- Pilares: son barras verticales entre cada planta con nudo de arranque de cimentación o en otro elemento. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.
- Vigas: se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes, así como en los puntos de corte con elementos de forjado u otras vigas. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto.

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran los elementos en su sección bruta.

Para el dimensionamiento de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el método de la parábola-rectángulo y el de diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero de acuerdo con la normativa vigente.

Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas y máximas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas.

4. CARGAS CONSIDERADAS:

ACCIONES GRAVITATORIAS

CARGAS VARIABLES	Sobrecarga de uso	2 KN/m ²
	Sobrecarga de nieve	0.2 KN/m ²
	Cubiertas accesibles sólo conservación	1 KN/m ²
CARGAS PERMANENTES	Forjado de chapa < 0,14 m	2 KN/m ²
	Tabique revestido por ambas caras	1,5 KN/m ²
	Hoja de vidrio <0,02 m	0.5 KN/m
	Solados <0,10 m	1,5 KN/m ²
	Cubierta plana con acabado de grava	2,5 KN/m ²



CARGAS EN FORJADO DE CUBIERTA: Sobrecarga de nieve (0.2)+Cubiertas accesibles sólo conservación (1)+Forjado chapa <0,14m (2)+Cubierta plana con acabado de grava (2,5)= **5.7 kN/m²**

CARGAS EN FORJADO SOBRE RASANTE: Sobrecarga de uso (2)+Forjado chapa <0,14m (2)+Tabique revestido por ambas caras (1,5)+Solados (1,5)= **7 kN/m²**

CARGA LINEAL DE FACHADA: Hoja de vidrio exterior <0,02m (0.5)= **0.5 kN/m**

5. ACCIONES SÍSMICAS:

La NCSE-2002 determina los datos que debemos de tener en cuenta para el cálculo de las acciones sísmicas:

- Provincia: Murcia.
- Término: ALJUCER.
- Coef. Contribución K: 1,00
- Aceleración sísmica básica: $A_b = 0,11 \cdot g$ ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$)
- Coef. adimensional de riesgo: $\rho = 1$ (construcciones de importancia normal).
- Coef. de amplificación del terreno: $\rho \cdot A_b \leq 0,1 \cdot g \rightarrow S = \frac{C}{1,25}$
- Coef. de tipo de terreno: $C = 1,3$ (Terreno tipo II).
- Aceleración sísmica de cálculo: $A_C = 0,155 \cdot g$

Dado que **NO** voy a considerar las acciones sísmicas en el cálculo de mi estructura, arriostraré los encepados en dos direcciones para paliar los efectos y contribuir a una mayor estabilidad de la misma.

6. PREDIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.

Ver Predimensionado de pilares



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

**ARQUITECTURA TÉCNICA. PROYECTO FINAL DE CARRERA GENERAL-
20011/2012**

SITUACIÓN: C/ PARRA, ALJUCER. MURCIA

PLAN DE CONTROL



1. DATOS:

1.1. Datos Generales de la obra

Tipo de hormigón estructural: ARMADO

Descripción: Se trata de un edificio destinado a una VIVIENDA UNIFAMILIAR compuesto por dos plantas sobre rasante, la cimentación está hecha a base de encepados sobre pilote, los forjados son de los mixta HA-60/220 de canto 14cm con chapa colaborante "HIASA" o similar de acero galvanizado de 0,7 mm de espesor, hormigón armado HA-25/B/20/IIa y mallazo ME 20X20 DIAMETRO 8mm ACERO B 500 T 6X2.

El control de ejecución será estadístico.

1.2. Especificaciones contenidas en proyecto

1.2.1. Hormigón

Será suministrado por una central de hormigón preparado en posesión de un Distintivo Reconocido. Los hormigones utilizados son los que podemos ver en la siguiente tabla:

Pilotes, Encepados y Vigas de Atado.	HA-30/20/IIa
Resto de elementos	HA-30/20/IIb

1.2.2. Aceros

Aceros utilizados en la obra	
Encepados	B 500 S
Vigas de Atado	B 500 S
Armadura Forjados	B 500 S
Mallas Electrosoldadas	B 500 S

1.2.3. Resto de componentes

Las especificaciones del cemento, agua, áridos, adiciones y aditivos se señalan en el proyecto mediante el correspondiente artículo de la EHE:

Especificaciones de componentes	
Cemento	26 (RC-2002)
Agua	27 °
Áridos	28 °



Adiciones	29.1
Aditivos	29.2

1.2.4. Especificaciones de durabilidad

Clase de exposición en Cimentación	IIa
Contenido de cemento	275 kg/m ³
Relación agua/cemento	0.60
Resistencia	30 N/mm ²
Recubrimiento nominal de armaduras	20 + 10 mm
Clase de exposición en Estructura	IIb
Contenido de cemento	300 kg/m ³
Relación agua/cemento	0.55
Resistencia	30 N/mm ²
Recubrimiento nominal de armaduras	35 + 10 mm

2. DESARROLLO:

2.1. Plan de Control. Proyecto

2.1.1. Autocontrol del proyectista

Realizado por el propio proyectista

2.1.2. De recepción

Este control corre a cargo de la dirección Facultativa o las oficinas de revisión y organizaciones de control. Entre otros aspectos hay que revisar:

- Coherencia entre designación de los hormigones y condiciones de durabilidad.
- Coherencia entre recubrimientos nominales, clases de exposición y tipos de control.
- Coherencia entre clases de exposición y comprobación de E.L. de fisuración (apertura máxima de fisura).
- Coherencia entre tamaño máximo del árido de los distintos hormigones y la separación entre armaduras.
- Establecimiento de un sistema de tolerancias.
- Cumplimiento de condiciones de las piezas y armado de los elementos.
- Coherencia geométrica entre los distintos planos.
- Coherencia de características de materiales y procesos entre los planos y otros documentos del proyecto.
- Actualidad y vigencia de las referencias a normas y reglamentos.

2.2. Plan de Control. Materiales Componentes.

Al ser una obra ejecutada con hormigón preparado en posesión de un distintivo reconocido no es necesario realizar un control de recepción de los materiales componentes.



Se acuerda que la dirección facultativa recibirá los resultados de los ensayos periódicamente.

2.2.1. Cemento

En el caso de que el hormigón no poseyese dicho distintivo pero el cemento si, éste podría quedar eximido del control de recepción. Si en algún momento el contratista decide emplear cemento sin este tipo de distintivos deberá indicarlo con suficiente antelación para que puedan realizarse los correspondientes ensayos.

2.2.2. Agua

Aunque el hormigón no poseyese distintivo, el agua potable siempre sería válida y no requeriría los correspondientes ensayos.

2.2.3. Áridos

De la misma manera, si no existiese distintivo reconocido para el hormigón pero los áridos estuviesen en posesión de un certificado de idoneidad emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, sólo sería necesario realizar la comprobación de tal certificado y de la hoja de suministro como control de recepción.

2.2.4. Aditivos

Las comprobaciones a realizar serian:

- Si el hormigón contara con un distintivo reconocido, únicamente sería necesario verificar que durante la obra se usan los tipos y marcas indicados por el fabricante, pues el distintivo certifica la realización de los ensayos previos dentro del control de producción del fabricante.

2.2.5. Adiciones

La posesión de un distintivo reconocido por parte del hormigón le eximirá del control de recepción de las adiciones por las mismas razones que en el caso de los aditivos.

2.3. Plan de Control. Hormigón

2.3.1. Control de durabilidad

Se comprueba que los datos del proyecto están conformes con la Instrucción EHE-08 para cada tipo de exposición ambiental y con las hojas de suministro del hormigón.

Asimismo se debe comprobar la profundidad de penetración del agua según indica la EHE-08. De todas formas puede quedar eximido de dichos ensayos si la central acredita haberlos realizado y aporta la documentación al respecto.

2.3.2. Control de consistencia

Se determinará la consistencia por el método del cono de Abrams en dos muestras de la misma amasada cada vez que se realicen probetas para el control de resistencia y siempre que lo indique la dirección facultativa. Se comprobará en cada caso que está



dentro del intervalo 5-10cm (teniendo en cuenta las tolerancias). En caso de no cumplirse ésta condición no se aceptará el hormigón.

2.3.3. Mediciones

Pilotes	41.62 m ³
Vigas Atado	19.82 m ³
Encepados	14.80 m ³
Forjado primero (0,10 m³/m²)	77.48 m ³
Forjado segundo (0,10 m³/m²)	69.63 m ³
Forjado tercero (0,10 m³/m²)	34.43 m ³

2.3.4. División de la obra en lotes

Para el establecimiento de los lotes de hormigón se han seguido, además de los de la tabla 4.1.3.b, los siguientes criterios:

- Aunque una superficie limitada por juntas de dilatación no agote los límites de la tabla 88.4 de la EHE, se la define como lote para facilitar la continuidad de la obra en caso de bajada de la resistencia u otra característica que obligue a paralizar la parte afectada.
- De acuerdo a los comentarios del artículo 88.4 de la EHE, se incluirán en los mismos lotes, los pilares, vigas y forjados, todos ellos como elementos tipo A efectos de control, dado que se va a realizar el hormigonado conjunto de los nudos de los pilares y los elementos a flexión, con el hormigón de los elementos a flexión.

En las siguientes tablas se recogen la formación de lotes de cada una de las partes de la estructura, considerando que el hormigón es suministrado en camiones de 6 m³ para el número de amasadas.

ELEMENTOS O GRUPOS DE ELEMENTOS QUE FUNCIONAN FUNDAMENTALMENTE A COMPRESION

TABLA A1: PILOTES BARRENADOS

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	41.62 m ³	1
N. AMASADAS	50	7	1
T. HORMIGONADO	2 semanas	*	*
SUP.	500 m²	1040.69 m ²	3



CONSTRUIDA			
Nº PLANTAS	2	1	1

Nº LOTES= 3

ELEMENTOS O GRUPOS DE ELEMENTOS QUE FUNCIONAN FUNDAMENTALMENTE A FLEXION

TABLA B1: FORJADO PRIMERO

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	77.48 m ³	1
N. AMASADAS	50	13	1
T. HORMIGONADO	2 semanas	*	*
SUP. CONSTRUIDA	1.000 m²	1040.69 m ²	2
Nº PLANTAS	2	1	1

Nº LOTES= 2

TABLA B2: FORJADO SEGUNDO

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	69.63 m ³	1
N. AMASADAS	50	12	1
T. HORMIGONADO	2 semanas	*	*
SUP. CONSTRUIDA	1.000 m²	1040.69 m ²	2
Nº PLANTAS	2	1	1

Nº LOTES= 2

TABLA B3: FORJADO TERCERO

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	34.43 m ³	1
N. AMASADAS	50	6	1
T. HORMIGONADO	2 semanas	*	*
SUP. CONSTRUIDA	1.000 m²	1040.69 m ²	2
Nº PLANTAS	2	1	1

Nº LOTES= 2

ELEMENTOS O GRUPOS DE ELEMENTOS QUE FUNCIONAN FUNDAMENTALMENTE A FLEXION

TABLA C1: CIMENTACION

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	14.80 m ³	1



N. AMASADAS	100	3	1
T. HORMIGONADO	1 semanas	*	*

Nº LOTES= 1

TABLA C2: VIGAS ATADO

CRITERIOS	MAXIMOS	MEDICIONES	Nº LOTES
V. HORMIGON	100 m³	19.84 m ³	1
N. AMASADAS	100	4	1
T. HORMIGONADO	1 semanas	*	*

Nº LOTES= 1

2.3.5. Control estadístico de lotes

La muestra estará compuesta por probetas tomadas de las amasadas elegidas al azar entre las elaboradas para el lote que se trate. En los lotes de los elementos cuya resistencia sea de 30 N/mm² se tomarán probetas de 4 amasadas cada uno y en el resto de los lotes se ensayarán muestras de 2 amasadas por cada uno. El número total de amasadas a ensayar será de:

Elemento	Lotes	Amasadas Totales	Amasadas a ensayar
Pilotes	4	7	1
Forjados	6	31	31
Cimentación	1	3	2
Vigas de atado	1	4	2
TOTAL	12	45	36

2.4. Plan de Control. Acero

2.4.1. Formación de lotes

Se va a utilizar un solo fabricante, pues en caso contrario sería necesario llevar controles diferentes. El acero es certificado, luego la formación de lotes es como indica la tabla:

	Diámetro	Toneladas	Serie	Lotes
Barras Corrugadas	8	3	Fina	1 de 3 T
	10	1		1 de 1 T
	12	4	Media	1 de 4 T
	16	16		1 de 16 T



2.4.2. Ensayos a realizar

○ Ensayos por lote:

Los ensayos a realizar por lote se hacen sobre una muestra de dos probetas por lote, es decir, $4 \times 2 = 8$ probetas.

Dichos ensayos son: Sección equivalente, características geométricas y doblado - desdoblado.

○ Ensayos por diámetro:

Dos veces como mínimo durante la obra se tomará una probeta por diámetro, es decir, $4 \times (1 + 1) = 8$ probetas.

Dichos ensayos son: Límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura y arrancamiento de nudo.

2.5. Plan de Control. Ejecución

2.5.1. Establecimiento de lotes

Los lotes considerados son:

- 1 lote en pilotes.
- 1 lote en vigas atado.
- 1 lote en cada uno de los forjados.
- 1 lote en cada encepado.

2.5.2. Comprobaciones

Cada lote será juzgado con al menos dos inspecciones en las fases principales de la ejecución (cimbrado, ferralla y hormigonado). En todos los lotes se comprobará la ferralla. En cada dos lotes el cimbrado y en cada dos lotes el hormigonado, con la siguiente secuencia:

Cimbrado – Ferralla	(primer lote)
Ferralla – Hormigonado	(segundo lote)

Adicionalmente se comprobarán los siguientes aspectos:

- Si el fabricante ha realizado el control interno correspondiente.
- Si el hormigonado se hace contra el terreno el recubrimiento es de 70 mm.
- Que los certificados de los aceros se correspondan con los aceros servidos.
- Si el sistema de cimbrado está bajo patente, existen los planos de disposición de los elementos del sistema.
- Si los puntales tienen durmientes.
- Si los puntales se clavan al durmiente.



- Si los puntales inclinados están debidamente arriostrados.
- Si la ferralla de pilares, con los separadores, entra sin atascos en los encofrados,
- Que los recubrimientos nominales especificados se cumplen para los estribos.
- Si las longitudes de los fustes de pilares permiten que queden esperas suficientes para el solape con la siguiente planta.
- Si se mantienen las distancias entre armaduras solapadas
- Si las reducciones de sección vienen preparadas de taller con los radios de curvatura especificados.
- Si los anclajes curvos tienen los radios de curvatura adecuados.
- Si la disposición de los separadores es la especificada
- Si los regles para el espesor de la capa de compresión permiten obtener el valor especificado.
- Si las mallas electrosoldadas de armadura se solapan correctamente.
- Si el proyecto incluye especificaciones para los recubrimientos complementarios de los forjados.
- Si se tienen preparado el vibrador.
- Si las esperas tienen reducida la sección para permitir la colocación del fuste del siguiente tramo de pilar.
- Si se ha avisado al laboratorio del hormigonado.
- Si se ha solicitado el hormigón conforme a la designación del proyecto.
- Si la hoja de suministro proporciona toda la información necesaria.
- Si están dispuestos los sistemas de curado del hormigón.

Murcia, Septiembre de 2012

Alumno:
MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

**ARQUITECTURA TÉCNICA. PROYECTO FINAL DE CARRERA GENERAL-
20011/2012**

SITUACIÓN: C/ PARRA, ALJUCER. MURCIA

ANEXO DE CÁLCULO



ANEXO 1 CALCULO DE PILARES

Para el predimensionado de PILARES solamente hemos tenido en cuenta el axil que baja en cada soporte, conociendo las cargas de cada planta, el ámbito de cargas en superficie que soporta cada pilar, la carga de fachada y la longitud de esta que soporta cada uno.

Teniendo en cuenta que hemos cogido un acero S275 JR y tiene una tensión $f_y=275$ N/mm² y coeficiente de seguridad de 1.05, el cálculo del área necesaria de acero en cada pilar vendrá definida por la expresión del CTE-DB-SE-A:

$$N_{ed} < A x f_y / \text{coeficiente de seguridad}$$

Donde el área necesaria $A > N_{ed} \times \text{Coef} / f_y$

Para unificar pilares hemos optado por sobredimensionar a un perfil HEB-360

forjado pilar	cubierta carga	superficie	P.primera carga	superficie	fachada carga	longitud	Axil KN	AREA PILAR	PILAR
1	5,7	0	7	12,14	0,5	1,2	85,58	326,76	HEB-360
2	5,7	0	7	25	0,5	3	176,5	673,909091	HEB-360
3	5,7	0	7	32,61	0,5	2,5	229,52	876,349091	HEB-360
4	5,7	0	7	16,73	0,5	4	119,11	454,783636	HEB-360
5	5,7	0	7	20,72	0,5	0	145,04	553,789091	HEB-360
6	5,7	0	7	12,5	0,5	2	88,5	337,909091	HEB-360
7	5,7	0	7	16,23	0,5	3,5	115,36	440,465455	HEB-360
8	5,7	12,3	7	14,5	0,5	1,2	172,21	657,529091	HEB-360
9	5,7	18,4	7	25,12	0,5	4	282,72	1079,47636	HEB-360
10	5,7	26,12	7	35,2	0,5	0	395,284	1509,26618	HEB-360
11	5,7	24	7	8,52	0,5	6,4	199,64	762,261818	HEB-360
12	5,7	0	7	6,15	0,5	3	44,55	170,1	HEB-360
13	5,7	0	7	32,14	0,5	2,1	226,03	863,023636	HEB-360
14	5,7	0	7	14,85	0,5	1,8	104,85	400,336364	HEB-360
15	5,7	0	7	18,2	0,5	6	130,4	497,890909	HEB-360
16	5,7	0	7	12,2	0,5	0	85,4	326,072727	HEB-360
17	5,7	23	7	14,59	0,5	3,2	234,83	896,623636	HEB-360
18	5,7	0	7	26,3	0,5	0	184,1	702,927273	HEB-360



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

19	5,7	0	7	5	0,5	0	35	133,636364	HEB-360
20	5,7	0	7	25,8	0,5	1,5	181,35	692,427273	HEB-360
21	5,7	0	7	1,2	0,5	4	10,4	39,7090909	HEB-360
22	5,7	0	7	19,6	0,5	3,2	138,8	529,963636	HEB-360
23	5,7	0	7	6,3	0,5	1,5	44,85	171,245455	HEB-360
24	5,7	12	7	28	0,5	1,6	265,2	1012,58182	HEB-360
25	5,7	35,6	7	32	0,5	0	426,92	1630,05818	HEB-360
26	5,7	14,13	7	26,32	0,5	1	265,281	1012,89109	HEB-360
27	5,7	0	7	23	0,5	1,4	161,7	617,4	HEB-360
28	5,7	0	7	18	0,5	4,2	128,1	489,109091	HEB-360
29	5,7	0	7	28,3	0,5	3	199,6	762,109091	HEB-360
30	5,7	19,6	7	32,6	0,5	0	339,92	1297,87636	HEB-360
31	5,7	16,12	7	19,2	0,5	2,1	227,334	868,002545	HEB-360
32	5,7	19,23	7	14,3	0,5	6	212,711	812,169273	HEB-360
33	5,7	25,63	7	5,26	0,5	0	182,911	698,387455	HEB-360
34	5,7	25,63	7	8,45	0,5	7	208,741	797,011091	HEB-360
35	5,7	28,14	7	15,3	0,5	2,1	268,548	1025,36509	HEB-360
36	5,7	16	7	25,4	0,5	3	270,5	1032,81818	HEB-360
37	5,7	28,4	7	18,66	0,5	1	293	1118,72727	HEB-360
		344,3		696,39					

Murcia, Septiembre de 2012

El alumno
Manuel Maiquez Melgarejo.



ANEXO 2

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

RED DE SANEAMIENTO

1. DISEÑO

1.1. CONDICIONES GENERALES DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento se realizará con conductos de P.V.C. cuyo objetivo será evacuar las aguas residuales y pluviales que se generen en la vivienda.

La descarga de dichas aguas se realizará por gravedad hacia las bajantes, estas llegarán hasta la solera de la planta baja donde se ubicarán la red de colectores horizontales enterrados.

En esta planta existirá una red de colectores ya que el sistema de evacuación será unitario. La red de agua se entroncará con la acometida de la Red General de Alcantarillado.

1.2. ELEMENTOS DE LA RED DE EVACUACIÓN

1.2.1. CIERRES HIDRÁULICOS

En la vivienda se colocarán los siguientes cierres hidráulicos:

- Sifones individuales: que irán instalados en cada aparato (lavabos, fregaderos e inodoros).
- Botes sifónicos: los cuales se colocarán en todos los aseos y baños, y que recibirán los desagües de todos los sanitarios del aseo o baño excepto el inodoro que acometerá directamente a la bajante.
- Sumideros sifónicos: Colocados en cada punto de recogida de aguas pluviales.

1.2.2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

Estas redes conforman la evacuación de las aguas desde los cuartos húmedos hasta la bajante.

Se diseñarán con un trazado lo más sencillo posible consiguiendo la circulación de las aguas por gravedad.

1.2.3. BAJANTES

Todas las bajantes de la vivienda tendrán un diámetro de 110mm que permanecerá inalterado hasta acometer con la red de colectores horizontal.

1.2.4. COLECTORES



Los colectores enterrados irán sentados sobre una cama de hormigón. Tendrán una pendiente del 2%. La acometida de las bajantes a esta red se realizará a través de las denominadas arquetas a pie de bajante.

Antes de la acometida a la Red General de Alcantarillado se dispondrá una arqueta sifónica desde la que se entroncará con la red general. La canalización que irá desde la arqueta sifónica hasta la red general tendrá una pendiente del 5%.

2. DIMENSIONADO

2.1. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. Calculo de unidades de descarga y diámetro de la derivación (tabla 4.1)

Aparato	UD descarga	Diámetro derivación(mm)
Lavabo	7	40
Inodoro	7	100
Ducha	7	40
Fregadero	2	40
Lavavajillas	1	50

2. Calculo de bajantes (tabla 4.4)

BAJANTE	UD de carga	DIAMETRO (mm)
BAÑO 2	9	50
ASEO 2	7	50
BAÑO 3	7	50
BAÑO 4	9	50
ASEO 1	7	50(aumentamos a 110)
BAÑO	7	50(aumentamos a 110)
BAÑO 1	7	50(aumentamos a 110)
LAVADERO	6	50(aumentamos a 110)
COCINA	9	50(aumentamos a 110)



2.2. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

3. Calculo de bajantes pluviales (tabla 4.8)

Intensidad pluviométrica de lluvia en Murcia:

Zona B, Isoyeta de 40. $i=90$ mm/h

Factor de Corrección: $f=90/100=0,9$

Plantas	Nº Bajante	F	Superficie m ²	Sup. Modificada m ²	Diámetro Bajante mm
CUBIERTA	1	0,9	45,75	41,17	50(aumentamos a 90)
	2	0,9	50	45	50(aumentamos a 90)
	3	0,9	83,2	74,88	63(aumentamos a 110)
	4	0,9	92,2	82,98	63(aumentamos a 110)
PRIEMRA	1	0,9	29	26,1	50(aumentamos a 90)
	2	0,9	44,95	46,45	50(aumentamos a 90)
	3	0,9	54,45	23,35	50(aumentamos a 90)
	4	0,9	25,95	23,35	50(aumentamos a 90)
	5	0,9	14,6	13,14	50(aumentamos a 90)
	6	0,9	82,3	74,07	63(aumentamos a 110)
	7	0,9	9,3	7,47	50(aumentamos a 90)
BAJA	1	0,9	50,2	45,18	50(aumentamos a 90)
	2	0,9	20,5	18,45	50(aumentamos a 90)
	3	0,9	15,55	13,99	50(aumentamos a 90)
	4	0,9	55,75	50,17	50(aumentamos a 90)

2.3. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED DE COLECTORES

Diámetro del colector general de aguas residuales: Ø 160 mm

Diámetro del tubo de acometida:

$$\varnothing_{acometida} = \sqrt{\sum \varnothing_{entrada}} = 226,27\text{mm}$$

El diámetro de acometida será de 250 y la pendiente del 4%

Diámetro del colector general de aguas pluviales: Ø 160 mm

2.4. DIMENSIONAMIENTO DE ARQUETAS



Las arquetas cuyo colector de salida es de 125mm serán de 50x50

Las arquetas cuyo colector de salida es de 160mm serán de 60x60

Las arquetas cuyo colector de salida es de 200mm serán de 60x60

2.5. DIMENSIONAMIENTO DE LA VENTILACION

La ventilación será de tipo primario, prolongando las bajantes 1,00m por encima de la cubierta.

FONTANERÍA

1. CONDICIONES GENERALES

Tanto la red de agua fría como la de agua caliente sanitaria se realizarán por medio de red continua.

Esta red discurrirá por el techo y por los huecos dejados en la estructura y en los paramentos.

2. ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

2.1. ACOMETIDA

Enlazará la instalación de la vivienda con la red general. En ella deberá colocarse una llave de toma de asiento en zona pública.

Cuando atravesase algún elemento de fábrica se colocará un contratubo y se rellenará con masilla plástica.

En la zona privada deberá llevar una llave de paso general.

2.2. CONTADOR DE AGUA

Irá situado en la cara exterior del muro perimetral.

Llevará llaves de corte situadas en sus dos extremos para facilitar el manejo y la reparación del mismo.

2.3. CANALIZACIONES

Las tuberías serán de polietileno reticulado las cuales discurrirán por el interior de una manga corrugada, lo que facilita su cambio en caso de que se estropee.

La red deberá ir por el techo y nunca por el suelo.

En cada cuarto húmedo se colocarán llaves de paso tanto para el agua fría como para el agua caliente sanitaria.

En la tabla siguiente se indican los caudales previstos para cada aparato sanitario:

SANITARIO	CAUDAL(l/seg)
Lavabo	0,10
Inodoro	0,10



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

Ducha	0,20
Fregadero	0,20
Lavavajillas	0,20
Lavadora	0,20

Los diámetros de las tuberías que acometen a cada aparato sanitario serán de 16mm.

Todos los sanitarios se enlazarán con la red por medio de latiguillos dotados de sus correspondientes juntas de goma para asegurar una correcta estanqueidad.

Murcia, Septiembre de 2012

El alumno
Manuel Maiquez Melgarejo.



ANEXO 3 ELECTRICIDAD

1. CONDICIONES GENERALES

- La instalación eléctrica de la vivienda quedará definida por:
- La potencia eléctrica necesaria tenida en cuenta para el cálculo.
 - Las previsiones de consumo de energía para alumbrado.
 - El grado de electrificación.
 - La posibilidad de que los circuitos de alumbrado admitan una simultaneidad de uso del 66%.
 - La canalización de los circuitos bajo tubo, con posibilidad de registro para facilitar el tendido y reparación de las líneas.
 - La instalación de un dispositivo de protección al comienzo de cada circuito.
 - La protección con toma de tierra de las tomas de corriente.
 - Cada circuito estará conectado independientemente al cuadro de protección, que será de fácil acceso y funcionamiento.
 - Toda la instalación cumple el reglamento ITC-BT-10, y los distintos conductores tienen las secciones mínimas que en él se prescriben.
 - La canalizaciones se instalarán separadas como mínimo 30 cm de las de agua, gas, etc.... y 5 cm como mínimo de las de teléfonos o antenas.
 - Las rozas que se realicen serán las mínimas posibles, siendo siempre horizontales o verticales, jamás inclinadas.
 - Los empalmes de los conductores se realizarán siempre sobre cajas de registro.

2. POTENCIA A CONTRATAR

Dado que la vivienda supera los 160 m² de superficie útil y se van a realizar instalaciones de aire acondicionado y de calefacción, tendrá un grado de electrificación elevado, por lo que la potencia a contratar será como mínimo de 9200 W.

Por lo tanto se dotará a la vivienda de los siguientes circuitos:

C1	Circuito para puntos de iluminación.
C2	Circuito para tomas de corriente general y frigorífico.
C3	Circuito para vitrocerámica y horno.
C4	Circuito para lavadora y lavavajillas
C5	Circuito para tomas de corriente en baños y bases auxiliares de cocinas.
C6	Circuito adicional del tipo C2.
C7	Circuito para aire acondicionado.



3. CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Irá colocado a la entrada de la vivienda situada en la planta sobre rasante. En él se instalarán un interruptor diferencial de 30 mA y los interruptores magneto térmicos para cada uno de los circuitos. Será fácilmente accesible y estará situado a 2 m del suelo.

4. CONTADOR

El contador monofásico estará homologado por el Ministerio de Industria. Irá colocado en la cara exterior del muro perimetral.

5. PUESTA A TIERRA

El cometido de la puesta a tierra de las masas metálicas constituye junto con la instalación de los interruptores diferenciales el sistema de protección contra contactos indirectos.

La instalación estará compuesta por las siguientes partes:

- Tomas de tierra: Formada por un electrodo de cobre desnudo de 35 mm² de sección y varias picas de acero forradas de cobre de 14 mm de diámetro. Electrodo que servirá a la vez de línea de enlace con el punto de puesta a tierra en la arqueta de conexión correspondiente, donde se unirá a la línea principal.
- Línea principal de tierra: Conductor que unirá el punto anterior con la barra de puesta a tierra del cuadro general. Su sección será como mínimo de 16 mm² de cobre desnudo.
- Derivaciones de la línea principal de tierra: Son los conductores que enlazarán la barra de puesta a tierra del cuadro general con las cajas de distribución.
- Conductores de protección: Unirán las cajas de distribución con los puntos de consumo donde deberán unirse a las masa metálicas.

6. INSTALACIÓN INTERIOR

Como hemos dicho anteriormente las instalación quedará dividida en 7 circuitos cada uno de ellos estará formado por un conductor Fase, un conductor Neutro y otro de Protección.

La tensión nominal de servicio será de 230 voltios. Cualquier toma de corriente debe admitir una intensidad de 16 A como mínimo.

7. CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Las secciones de los conductores serán las siguientes:

Derivación individual a vivienda	2 x 6 mm ²
C1	3 x 1,5 mm ²
C2	3 x 2,5 mm ²
C3	2 x 4 mm ² + 1 x 2,5 mm ²



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

C4	3 x 2,5 mm ²
C5	3 x 2,5 mm ²
C6	3 x 2,5 mm ²
C7	3 x 2,5 mm ²

Murcia, Septiembre de 2012

El alumno
Manuel Maiquez Melgarejo.



ANEXO 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.

SECCIÓN HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Instalación A.C.S.

1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La presente instalación se diseña para el suministro de agua caliente sanitaria mediante energía solar a un edificio destinado a VIVIENDA UNIFAMILIAR situado en c/PARRA, ALJUCER, Murcia.

La instalación se realizará mediante la utilización de equipos de captación solar térmico completo, partido para instalación individual con circulación forzada.

2. AGUA CALIENTE SANITARIA

2.1. Cuadro resumen de resultados:

Para atender las necesidades energéticas anuales para el consumo de ACS para la instalación de estudio se obtienen los siguientes resultados:

Zona climática	IV
Contribución solar mínima	70% Efecto Joule
Superficie de captación:	4,80/4,80 m ²
Número de captadores:	2/2
Consumo medio diario a 60 °C:	200/200 litros
Cobertura solar:	73,43 %

2.2. Datos de diseño de la instalación

Se estima el consumo medio diario de ACS en 600 litros/día.

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación solar, temperatura media ambiente y temperatura del agua de red) se han utilizado los datos publicados por CENSOLAR.



MES	Radiación global sobre superficie horizontal (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de agua de red (°C)
E	10.10	12	8
F	14.80	12	9
M	16.60	15	11
A	20.40	17	13
M	24.20	21	14
J	25.60	25	15
J	27.70	28	16
A	23.50	28	15
S	18.60	25	14
O	13.90	20	13
N	9.80	16	11
D	8.10	12	8

2.3. Cálculo de la cobertura solar

El método de cálculo de la instalación es el f-chart, recomendado en el Pliego de Condiciones Técnicas en Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético) para instalaciones de energía solar térmica.

La instalación en la zona de aseos consistirá en instalación de 2 conjuntos de captadores solares térmicos completos, partidos, para instalación individual, F2/300/FKC "JUNKERS", compuesto por: dos paneles FKC-1 S CTE, de 2335x2070x90 mm en conjunto, superficie útil 4,46 m² y interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín SK 300-3 ZB de 293 l. Se obtienen los siguientes resultados:

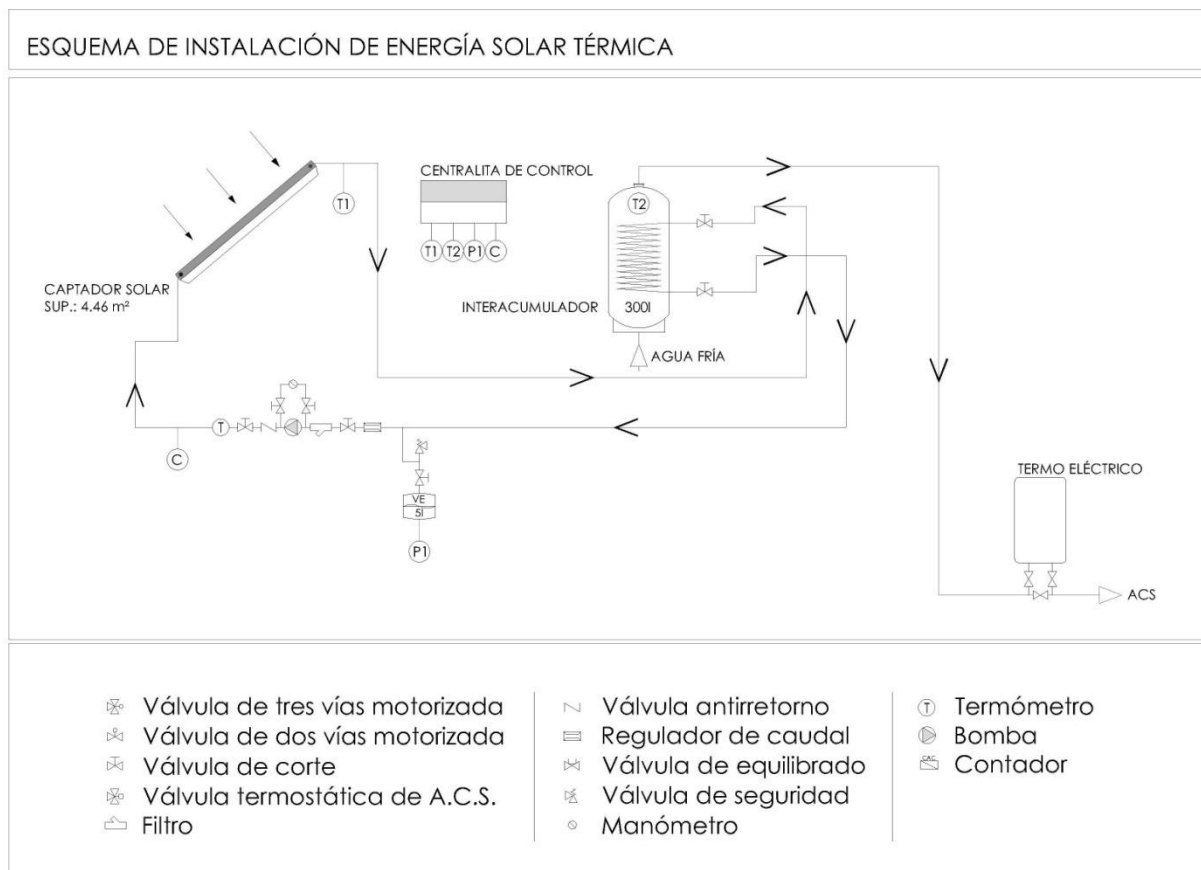
MES	Demanda (kW.h)	Contribución solar (kW.h)	Fracción solar
E	412,37	206,15	0,4999
F	365,30	250,65	0,6861
M	388,58	276,21	0,7108
A	360,69	282,42	0,7830
M	364,79	312,86	0,8576
J	345,35	309,69	0,8968

J	348,93	343,74	0,9851
A	356,86	338,26	0,9479
S	353,02	305,84	0,8664
O	372,72	273,24	0,7331
N	376,04	203,18	0,5403
D	412,37	170,37	0,4132

En la demanda de energía se ha incluido un 10 % de pérdidas de calor producidas en depósitos de acumulación y tuberías. Se obtiene una cobertura solar del 73,43 % para la instalación que suministra ACS a la zona de aseos.

3. NORMAS BÁSICAS PARA LA INSTALACIÓN

3.1. Esquema de la instalación



3.2. Normativa



Las consideraciones sobre la disposición, orientación e inclinación de los captadores y la separación entre los captadores y los obstáculos cercanos se basan en las normas establecidas por el CTE en su DB HE-4 Contribución Solar mínima de Agua Caliente Sanitaria.

3.3. Orientación e inclinación de los captadores

La radiación solar que incide en la superficie útil del captador depende de su situación respecto al sol. Por tanto, conviene situar el captador de forma que a lo largo del periodo de captación aproveche al máximo la radiación solar incidente.

Los colectores se orientarán hacia el sur geográfico.

En cuanto a la inclinación de los captadores se dispondrán con un ángulo de inclinación de 40° con respecto a la superficie horizontal.

3.4. Separación entre la primera fila de captadores y los obstáculos cercanos

La orientación e inclinación del sistema generador y las posibles sombras sobre el mismo, cumplen los valores límite de la tabla 2.4 del DB HE-4.

Es por este motivo que la distancia entre la primera fila de colectores y los obstáculos, de altura a , que puedan producir sombras sobre las superficies captadoras será mayor que el valor obtenido mediante la siguiente expresión:

$$d = 1,879 \times a$$

4. LISTADO DE MATERIALES

Equipo de captación y acumulador para servicio de ACS en aseos:

2 unidades de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, F2/300/FKC "JUNKERS", compuesto por: dos paneles FKC-1 S CTE, de 2335x2070x90 mm en conjunto, superficie útil 4,46 m², rendimiento óptico 0,77, coeficiente de pérdidas primario 3,681 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0173 W/m²K², según UNE-EN 12975, compuesto de: caja de fibra de vidrio con chapa posterior de acero galvanizado y esquinas de plástico; cubierta protectora de cristal; absorbedor con tratamiento selectivo (cromo negro); aislamiento térmico de lana mineral de 55 mm de espesor; circuito hidráulico de parrilla de tubos; uniones mediante manguitos flexibles con abrazaderas de ajuste rápido; estructura de soporte de aluminio sobre cubierta horizontal; kit de tuberías y accesorios de conexión de acero inoxidable; interacumulador de acero vitrificado, de un serpentín SK 300-3 ZB de 293 litros; controlador solar por diferencial de temperatura; vaso de expansión de 25 litros con soporte y conexiones; válvula de seguridad y purgador automático; incluso líquido de relleno para captador solar térmico.



Universidad Politécnica de Cartagena

Proyecto Fin de Carrera 2011/12

MANUEL MAIQUEZ MELGAREJO

Murcia, Septiembre de 2012

El alumno
Manuel Maiquez Melgarejo.