

PROYECTO FINAL DE CARRERA

P.F.C. PROYECTO

BÁSICO DE

EJECUCIÓN DE

VIVIENDA

UNIFAMILIAR

julio 14

2012

AUTOR:

PABLO AVILÉS PUERTA

INDICE

CAPITULO 1 MEMORIA DESCRIPTIVA.

- 1.1 ANTECEDENTES.
- 1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.
- 1.3 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SOLUCIONES ADOPTADAS.
- 1.4 NORMATIVA URBANISTICA Y CONDICIONES DE LA PARCELA.
- 1.5 CUADRO DE SUPERFICIES.
- 1.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE.

CAPITULO 2 MEMORIA CONSTRUCTIVA.

- 2.1 ASPECTOS GENERALES.
- 2.2 MANO DE OBRA, MATERIALES Y HERRAMIENTAS.
- 2.3 TRABAJOS PREVIOS.
- 2.4 REPLANTEO.
- 2.5 TERRENO Y ENSAYOS.
- 2.6 MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- 2.7 CIMENTACIÓN.
- 2.8 ESTRUCTURA.
- 2.9 CUBIERTA.
- 2.10 CERRAMIENTOS.
- 2.11 TABIQUERÍA INTERIOR.
- 2.12 PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES.
- 2.13 CARPINTERIA Y ACRISTALAMIENTOS.
- 2.14 ABASTECIMIENTO DE AGUA.
- 2.15 INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.
- 2.16 SANEAMIENTO.
- 2.17 INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR.

2.18 INSTALACIÓN DE PISCINA.

2.19 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

2.20 INSTALACIONES ESPECIALES.

CAPITULO 3 PLAN DE CONTROL.

3.1 HORMIGÓN.

3.2 ACERO CORRUGADO.

3.3 ACERO EN PERFILES.

3.4 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

3.5 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

3.6 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

CAPITULO 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTOS.

4.1 MEDICIONES.

4.2 PRESUPUESTOS.

CAPITULO 5 INDICE DE PLANOS.

ANEXO I MEMORIA DE CÁLCULO.

ANEXO II ESTUDIO DE DETALLE.

CAPITULO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. ANTECEDENTES

El presente proyecto se redactará por encargo de la UPCT, Universidad Politécnica de Cartagena, con domicilio en Paseo Alfonso XIII, nº 42, Cartagena (Murcia), como propietario del terreno, para el proyecto de ejecución de una vivienda unifamiliar, situada en las parcelas número 4.2 y 4.3 de la Unidad de Ejecución número M-4 del Plan Parcial Altorreal- Molina de Segura, en la ciudad de Molina de Segura, Murcia.

En consonancia con las instrucciones del promotor y considerando los requerimientos de los mismos, así como teniendo en cuenta el cumplimiento de la normativa urbanística, se ha elaborado un proyecto de ejecución que responde a la siguiente descripción:

Vivienda unifamiliar con dos plantas sobre rasante y cubierta plana no transitable:

En planta baja hemos proyectado tres entradas a la vivienda, siendo una de ellas la principal.

La distribución en esta planta será de la siguiente manera:

En planta baja se han proyectado cuatro entradas a la edificación, siendo la principal la que queda en el mismo espacio que el aparcamiento. El aparcamiento está techado por una cubierta plana no transitable y no se encuentra cerrado por ninguno de sus laterales, siendo su única pared el propio cerramiento de la edificación que comunica con la recepción.

Se ha proyectado una recepción con un aseo adjunto; un salón que comunica a uno de los porches; un comedor que comunica con el salón y al que acometen dos entradas desde el exterior; una cocina y una despensa. Pasados las anteriores estancias, atravesando la cocina tenemos un recibidor que comunica con el exterior y con un distribuidor desde el que se accede a dos habitaciones y a uno de los dos baños de la planta baja.

Tenemos unas escaleras que comunicarán con la segunda planta. En el rellano que nos encontramos en la mitad del trayecto está situada la librería, en una doble altura.

En la segunda planta (a través de la que accederemos bien por las escaleras, bien por el ascensor que va desde la planta baja a esta misma) hemos proyectado otro rellano que comunica con un pasillo que distribuirá las estancias: cinco habitaciones, la

principal con baño independiente. Un segundo baño que comunicará, además de con el pasillo, con otra de las habitaciones. Y por último un cuarto de usos varios que en este caso se ha dado como cuarto de plancha.

A través de unas escaleras metálicas prefabricadas se puede acceder a la cubierta plana no transitable para su registro, posibles reparaciones y mantenimiento.

Tendremos, además, zonas de porches y exteriores con acceso a la piscina y sus instalaciones.

Acometeremos el proyecto de ejecución de tal manera que defina más detalladamente las especificaciones del proyecto básico (materiales, sistemas constructivos, etc).

Durante la ejecución de la obra se podrán modificar ciertos aspectos del proyecto siempre y cuando sea autorizado y justificado por la dirección facultativa y se especifique detalladamente en documentos anexos a dicho proyecto.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

SITUACIÓN:

El solar está situado en las parcelas número 4.2 y 4.3 de la Unidad de Ejecución número M-4 del Plan Parcial Altorreal- Molina de Segura, en la ciudad de Molina de Segura, Murcia. Estas parcelas se encuentran en la manzana M-4 que fue objeto de un estudio de detalle que data de julio de 1988 realizado por el arquitecto Vicente Pérez Albacete. Esta manzana pertenece al Plan parcial Altorreal. Se adjunta en este mismo proyecto la documentación de dicho estudio de detalle y los planos pertinentes, así como sus documentos catastrales y referencias.

El solar (compuesto de dos solares o parcelas) tiene una superficie total de 1.986 m² (1.023 m² + 963 m²), de los cuales podemos ocupar como máximo el 30 % de la superficie de la parcela con respecto a la planta de la edificación cubierta ($462,4 \text{ m}^2 \cdot 100 / 1986 = 23,28\%$).

El solar no presenta medianerías con ninguna parcela, ya que en una edificación aislada tipo chalé.

La entrada a la parcela se realiza por la parte norte de la misma, que comunica por la calle mirador; será la única entrada a la edificación.

En cuando a la edificabilidad de la parcela tenemos que el aprovechamiento máximo permitido es el derivado de aplicar el índice superficial de 0,35 m²/m² a la superficie de la parcela. ($0,35 \text{ m}^2 / \text{m}^2 \text{ parcela} \cdot 1986 \text{ m}^2 \text{ parcela} = 695,1$)

La parcela linda al Norte con la calle mirador, al Este con la parcela M-4.1, al Oeste con la parcela M-4.4 y al Sur con los límites del campo de golf (manzana CD-0).

Previo a la terminación de la construcción del edificio, se tendrá disponibilidad a todos los servicios urbanísticos requeridos: pavimentación de calzadas, saneamiento, electricidad, agua potable y alumbrado público, formación de aceras, urbanización de la calle peatonal, entronques, etc., cuya ejecución se contempla en el proyecto de urbanización aprobado.

1.3. PROGRAMA DE NECESIDADES Y SOLUCIÓN ADOPTADA

El programa funcional requerido por la propiedad consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar aislada de siete dormitorios, tres cuartos de baño, un aseo, un salón, un comedor, una cocina, una despensa, una librería y un cuarto de plancha, así como un aparcamiento y una zona exterior con piscina.

La calidad de los materiales y sistemas para la vivienda será media-alta.

No sobrepasaremos en ningún caso las condiciones de edificabilidad máxima ni de ocupación, así como los límites a linderos.

Se han dispuesto dos escaleras y un ascensor para el desplazamiento entre plantas, un de las escaleras comunica la planta baja de la edificación con la planta primera; la otra escalera comunica la planta primera con la planta de cubierta, teniendo una función únicamente para registro de la misma.

Dicha cubierta la tendremos en tres niveles distintos: la parte de cubierta más cercana a la cota del terreno es la situada encima del aparcamiento, sirviendo como cubrición para la misma.

El segundo nivel de cubierta se encuentra a la altura de la planta primera, y sirve como cubrición a los porches exteriores de la planta baja.

Por último, el tercer nivel de la cubierta es el que se sitúa en la planta de cubierta propiamente dicha, y será la que cierre la estructura superiormente.

En este último nivel colocamos las placas solares para la alimentación del agua caliente sanitaria y el suelo radiante disponibles en la vivienda. La acumulación del agua caliente será por medio de un depósito situado en la propia cubierta (acumulación superior).

Para albergar las instalaciones de la edificación dispondremos de armarios en el interior de la vivienda (salón).

El aparcamiento se sitúa en planta baja, y desde el mismo se accede a la vivienda por la entrada principal, estando cubierto por el primer nivel de cubierta.

Tendrá una superficie de 51 m² con espacio para dos plazas de 5,00x2,50 m cada una.

El acceso al aparcamiento se realiza por el portón de garaje en el límite de la parcela con la acera de la calle.

Para el acceso peatonal desde la calle se dispone también una puerta en el muro que delimita la parcela su lado norte (calle mirador).

1.4. NORMATIVA URBANÍSTICA Y CONDICIONES DE LA PARCELA

Los dos solares donde se ubica la vivienda unifamiliar aislada proyectada corresponden a las parcelas número 4.2 y 4.3 de la Unidad de Ejecución número M-4 del Plan Parcial Altorreal- Molina de Segura, en la ciudad de Molina de Segura, Murcia.

La manzana M-4, objeto de un estudio de detalle adjunto en este proyecto.

Condiciones urbanísticas de aplicación:

**Planeamiento de aplicación: Plan parcial Altorreal de Molina de Segura.

**Normativa General de aplicación: Ordenanza 1º del Plan Parcial.

**Normativa particular de aplicación: La establecida en el Estudio de Detalle de la manzana M-4 del Plan Parcial de Altorreal.

**Tipología de edificación: Residencial vivienda unifamiliar aislada.

Condiciones urbanísticas de aplicación más directa al proyecto a exponer y a tener en cuenta en adelante:

**Alineación:

Norte: calle mirador (espacio libre público)

Sur: campo de golf (manzana CD-0)

Este: parcela nº4.1

Oeste: parcela nº4.4

**Ocupación de parcela: 595,8 m².

**Edificabilidad: Superficie máxima construida 695,1 m².

**Altura máxima: dos plantas, equivalente a 7 metros.

**Retranqueos: El retranqueo mínimo es de 5 metros, tanto a alineaciones de calle como a espacios públicos, y a 3 metros al resto de linderos.

Se exceptúan de este retranqueo los linderos colindantes con la parcela CD-0 (Campo de Golf) en las que el retranqueo se fija en un mínimo de 5 metros.

**Composición arquitectónica: La composición es libre para cada parcela, los materiales tanto de la edificación como de los cerramientos y elementos

complementarios se exige que sean de buena calidad, acordes con las características locales de clima, paisaje y tradición.

Todos los cerramientos constructivos, incluso los de parcela y las cubiertas deben tener la misma calidad compositiva y estética.

****Usos permitidos:** El uso preferente es el de vivienda unifamiliar aislada. Se toleran los despachos o estudios profesionales del usuario de la vivienda.

****Aparcamientos:** Uso complementario obligatorio es el de aparcamiento de dos plazas al menos en el interior de cada parcela.

Las dos plazas de garaje tienen las dimensiones suficientes para ser accesibles a minusválidos.

Altura de los diferentes locales (de suelo terminado a techo terminado):

Aparcamiento, porche 1, recibidor, aseo y recepción:

2,36 metros

Resto de planta baja:

Rellano 1 y librería:

Resto de planta primera:

1.5. CUADRO DE SUPERFICIES

ESTANCIAS	m2 ÚTILES	m2 CONST
PLANTA BAJA		
RECIBIDOR	6,25	
RECEPCIÓN	21,51	
ASEO	4,17	
SALÓN	78,43	
COMEDOR	56,4	
COCINA	27,13	
DESPENSA	19,95	
RECIBIDOR 2	7,92	
DISTRIBUIDOR	3,85	
BAÑO 1	4,06	
HABITACIÓN 1	15,55	
HABITACIÓN 2	12,12	
APARCAMIENTO	25,75	
PORCHE 1	5,54	
PORCHE 5	8,2	
PORCHE 4	32,45	
PORCHE 3	3,5	
TOTAL PLANTA BAJA	332,78	453,94
PLANTA PRIMERA		
LIBRERÍA+RELLANO 1	21,07	
RELLANO 2	10,61	
PASILLO	22,8	
HABITACIÓN 3	16,86	
HABITACIÓN 4	19,81	
CUARTO DE PLANCHA	6,77	
BAÑO 2	8,92	

HABITACIÓN 5	21,35	
HABITACIÓN 6	34,5	
BAÑO 3	7,15	
HABITACIÓN 7	45,7	
TERRAZA 1	2,37	
TERRAZA 2	2,37	
TOTAL PLANTA PRIMERA	220,28	282,38
TOTAL ESTANCIAS	472,88	
TOTAL EXTERIORES	80,18	
TOTAL VIVIENDA	553,06	736,32

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE

En este apartado definiremos las exigencias básicas del CTE, sus requisitos básicos conforme a la ley de Ordenación de la Edificación, funcionalidad, seguridad y habitabilidad; se comprobará el cumplimiento de dichos requisitos para con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo las edificaciones proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

FUNCIONALIDAD:

1.- *“Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio”:*

La vivienda posee accesibilidad para cualquier persona por su entrada principal, debido a la supresión de obstáculos que lo pudieran impedir, siendo posible acceder a todos los puntos habitables de la vivienda ya sea mediante escaleras, rampas o ascensor.

En la entrada principal y en dos de las secundarias disponemos de recibidores o porches para el acceso a la vivienda.

La vivienda posee todas las instalaciones y servicios necesarios para satisfacer las necesidades básicas.

2.- *“Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica”:*

Tanto el acceso a la parcela como a la vivienda por su entrada principal a través del porche 1 están dotados y adaptados para personas con movilidad reducida.

Los desplazamientos verticales, entre plantas, también disponen de adaptación, ya sea en la planta baja, por medio de rampas, o bien de la planta baja a la planta primera por medio de un ascensor que cumplirá con las dimensiones y características para personas con movilidad reducida.

El baño 2, situado en la planta primera también estará adaptado para su uso, así como las habitaciones, pasillos y distribuidores tendrán las dimensiones suficientes para la accesibilidad de dichas personas.

Todo ello lo recoge el Decreto 227/1997, de 18 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 8/1995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación.

3.- *“Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica”:*

La vivienda ha sido proyectada de manera que se garanticen los servicios de telecomunicación dispuestos en el D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales.

4.- *“Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica”:*

En el límite de la parcela, en el muro que la cerca se dispone de un buzón individualizado para la vivienda donde se entregarán todos los envíos postales de cualquier tipo.

HABITABILIDAD:

“Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos”.

Se cumplirán estos requisitos de habitabilidad, salubridad y ahorro energético.

La edificación no será susceptible de humedades, tanto provenientes del terreno como de precipitaciones, y en cualquier caso se dispondrán los sistemas necesarios y requeridos para la evacuación del agua que las pueda provocar, por medio de barreras y la correcta evacuación de las precipitaciones.

La vivienda dispone de sistemas de evacuación y saneamiento para la evacuación y recogida de residuos para su transporte a la red pública de saneamiento.

Estos sistemas se ejecutarán de tal manera que no suponga una merma en la habitabilidad y el confort de la vivienda.

La edificación dispondrá de sistemas de ventilación y renovación de aire, de manera que se produzcan intercambios de aire con el exterior y se extraigan correctamente los humos y gases perjudiciales para las personas. Se proyecta garantizando el suficiente caudal de aire y se dispondrán adecuadamente las chimeneas de ventilación, así como las aberturas de extracción para la renovación de aire.

La protección contra el ruido se tiene en cuenta a la hora de proyectar cerramientos y particiones, cuidando tanto su espesor, como su aislamiento, reverberancia y condiciones acústicas de tal manera que el ruido no suponga perjuicio alguno para las personas y que cumpla unas condiciones de confort mínimas.

Todos los elementos cumplen las condiciones mencionadas, tanto los cerramientos y particiones interiores, como los forjados separadores de plantas, y armarios contenedores de instalaciones.

En cualquier caso la vivienda no es susceptible de prácticamente ningún ruido, ya que se encuentra en una calle muy poco transitada (sin salida), se trata de una vivienda aislada, y linda con otras parcelas de viviendas aisladas y con un campo de golf.

El ahorro de energía está presente en los elementos que cierran la edificación: cerramientos, forjados, cubierta, etc. De tal manera que se consiga un uso racional de la energía que necesitaremos para nuestra vivienda.

Se proyecta teniendo en cuenta la situación de nuestra vivienda en la Región de Murcia, su clima y sus regímenes de verano invierno.

Se tendrá en cuenta la permeabilidad del aire de la envolvente del edificio, su exposición a la radiación solar, su inercia y aislamiento.

Así mismo se realizarán soluciones adecuadas para evitar los puentes térmicos y con ellos la pérdida o ganancias de calor y los problemas higrotérmicos que surjan de ello.

La vivienda dispondrá de instalaciones de iluminación suficientes que sean adecuadas a los usuarios y las zonas a habitar, disponiendo en un sistema de regulación por zonas según su ocupación. Además se dispone de sistemas adecuados para el aprovechamiento de la luz solar y el ahorro energético que conlleva.

La instalación proyectada de energía solar térmica con sistema de captación y acumulación superior ayudará en este aspecto con el soporte para agua caliente sanitaria de la vivienda, así como de la calefacción por suelo radiante. Cubriendo gran parte de las necesidades energéticas.

ACCESIBILIDAD:

La Normativa relativa a la Accesibilidad de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, será de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de una edificación de nueva planta destinado a vivienda.

La puerta de entrada a la parcela tendrá unas dimensiones de 0,82x2,10 metros y la puerta de entrada para los vehículos es de 5,65x2,41 metros siendo la primera abatible y la segunda corredera sobre railes.

El acceso a la vivienda por medio del porche 1 se encuentra libre de obstáculos.

Para el acceso al porche 1 a través del aparcamiento se ha proyectado una rampa.

La puerta de la entrada principal de la vivienda tiene unas dimensiones de 1,33x2,36 metros, teniendo dos hojas de 1,03 y 0,30 de ancho, pudiéndose abrir las dos a la vez caso de que fuera necesario.

La anchura libre mínima en zonas de acceso a estancias don de 1,20 metros.

Se ha proyectado una escalera con un ancho de 1,60 metros en los dos tramos, tabica de 18.5 cm y huella de 28 cm.

Se proyecta una barandilla para todos los tramos de escalera, que evite caídas por el hueco de la escalera, con una altura de 1,20 metros y su correspondiente protección inferior.

La anchura libre en los frentes de la escalera será de 1,10 metros en la planta baja, 3,20 m en la doble altura (planta intermedia) y de 1,90 m en la planta primera.

El ascensor será un ascensor para vivienda unifamiliar con estructura autoportante y sin necesidad de foso de ascensor. Sus dimensiones: fondo de 1,50 m y anchura de 1,10 m, siendo la anchura de la puerta de acceso de 0,80 m. La cabina dispone de pasamanos a 0,80 m.

El solado del ascensor será de material antideslizante y dispondrá de iluminación propia.

Los pasillos en el interior de la vivienda son de 1,40 hasta 1,60 metros y la anchura libre de las puertas será de 0,70, excepto la puerta de entrada principal que será de 1.03 abriendo una hoja y 1,33 abriendo las dos hojas.

Una de las plazas de garaje se dispondrá para minusválidos con dimensiones de 3,30x5,00 m.

En la planta primera se ha proyectado un cuarto de baño (baño 2) adaptado para minusválidos con ducha accesible a silla de ruedas, lavabo empotrado, banco de apoyo e inodoro con barras de sujeción. Así como una puerta de acceso de 0,80 m de anchura libre.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN:

*“El objetivo del requisito básico **“Seguridad de Utilización”** consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.*

Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: *se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de*

caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

Se ha proyectado un suelo seco en todo el edificio de clase 2 según DB-SU (35<Rd<45) siendo Rd la resistencia al deslizamiento. Y para las zonas húmedas, aparcamiento y piscina será de clase 3, Rd>45.

Los desniveles dispuestos en la vivienda se han proyectado de tal manera que no suponga tropiezos, con pendientes muy sutiles, buena iluminación y seguridad.

No se permiten las perforaciones en el pavimento en zonas de paso y las barandillas dispuestas en las escaleras tienen las dimensiones necesarias y suficientes para garantizar la seguridad.

Los peldaños de las escaleras serán todos iguales, siendo de H:28 cm y T:18,5 cm. La anchura de los tramos de escalera será de 1,60 m, un rellano de la misma anchura y otro de 1,90 m.

SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: *se limitará*

el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

No se permitirán obstáculos en techos ni paredes que puedan producir cualquier interferencia en la evacuación de personas al exterior.

Las cabezadas cumplirán con la norma y será de 2,56 m.

Las particiones, cerramientos y todos los elementos constructivos en definitiva, se dispondrán de tal manera que sea imposible que se produzca un atrapamiento de cualquier tipo.

SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: *se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.*

Todas las puertas que sean susceptibles de utilizarse para una evacuación tendrán las dimensiones suficientes y en ningún caso se entorpecerán entre ellas ni con elementos de la vivienda.

SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: *se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.*

La iluminación de la vivienda será suficiente y adecuada para una correcta habitabilidad, se dispondrán por zonas.

Se ha proyectado de tal manera que a las instalaciones llegue la luz correcta.

La instalación de alumbrado de emergencia no procede, ya que únicamente es obligatorio en bloques de edificios.

SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: *se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.*

No ha lugar a este apartado, se trata de una vivienda unifamiliar con una baja ocupación máxima.

SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: *se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*

Dispondremos la piscina a una separación suficiente de la línea de tránsito exterior de la vivienda. Así mismo no se proyectará ningún obstáculo cerca de la piscina que pueda propiciar tropiezos o caídas.

SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: *se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.*

Siendo una vivienda unifamiliar aislada con un aparcamiento de 2 plazas únicamente, no tenemos en cuenta este apartado.

SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: *se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo, y una adecuada puesta a tierra.*

La puesta a tierra recorrerá la cimentación por debajo del murete de apoyo del forjado sanitario (detallado en los planos de proyecto).

SEGURIDAD FRENTE A INCENDIOS:

“El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

SI 1: Propagación interior: *se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.*

No será necesario realizar sectores de incendios ya que el aparcamiento se encuentra en el exterior de la vivienda y está abierto por tres de sus lados. No se sectorizará el interior de la vivienda ya que la superficie construida no supera los 500 m².

ELEMENTO	RESISTENCIA AL FUEGO	
	CTE	PROYECTO
ESTRUCTURA PORTANTE	REI-30	REI-90

CAJA ESCALERA	EI-60	EI-90
ASCENSOR	EI-120	EI-120
PARTICIONES INTERIORES	EI-60	EI-120

SI 2: Propagación exterior: *se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.*

ELEMENTO	RESISTENCIA AL FUEGO	
	CTE	PROYECTO
CUBIERTA	EI-30	EI-30

Al tratarse de una vivienda unifamiliar aislada no tenemos medianeras, con lo que no existirá propagación a otras edificaciones.

SI 3: Evacuación de ocupantes: *el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.*

Debido a que la ocupación es menor a 500 personas, al tratarse de una vivienda unifamiliar la longitud máxima de recorrido será de 40 m, además disponemos de cuatro salidas al exterior en distintos puntos de la planta baja.

Las dimensiones mínimas en proyecto de evacuación serán de 1 m para los pasillos y la escalera y de 0,80 m para las puertas.

Ya que se trata de una vivienda unifamiliar no dispondremos de recorridos de evacuación del mismo modo que en edificios; sin embargo hemos proyectado tratando de favorecer la evacuación de ocupantes.

SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: *el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.*

Siendo una edificación de una vivienda unifamiliar aislada no es de obligado cumplimiento la instalación de elementos de protección contra incendios, ya que nuestro garaje se encuentra abierto por tres de sus lados.

- SI 5: Intervención de bomberos: *se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.*

Las dimensiones de los viales son los adecuados para la intervención de los servicios de extinción, anchura de calle > 3,5 m., tanto para la maniobra y colocación frente a fachada, siempre libre de obstáculos.

Las dimensiones de los huecos de fachada son lo suficientemente grandes para su acceso a través de ellos en caso de emergencia, ya que se trata de grandes ventanales acristalados de fácil acceso por medio de escaleras de emergencia.

SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: *la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.*

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación), es suficiente si alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1, que representa el tiempo en minutos de resistencia en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio.

Nuestra vivienda tiene una altura menor de 15 m, y una estructura metálica, así que como mínimo tendremos REI-30.

Sin embargo hemos protegido los pilares y los elementos estructurales de manera que la estructura portante consiga un REI-90.

CAPITULO 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA Y DE CALIDADES

2.1. ASPECTOS GENERALES

Las edificaciones destinadas a uso residencial deben tener un correcto uso, así como su mantenimiento y, por supuesto, una ejecución adecuada para su conservación a lo largo de los años. Por ello se pone en conocimiento de los propietarios y usuarios ciertas características generales de la vivienda que determinarán su buen estado:

Una vivienda debe de ser segura; existen ciertos factores que hacen que pueda ser peligrosa una edificación, como por ejemplo un mal estado de sus componentes.

Los usuarios deben mantener la casa en buen estado para no dar lugar a ciertos peligros y así aumentar la seguridad de la misma.

Otro factor que se verá beneficiado de mantener la edificación en buen estado será la durabilidad; podremos sacarle mucho más partido a la vivienda cuanto mejor cuidemos sus instalaciones y componentes; así mismo un buen mantenimiento reporta grandes beneficios en este aspecto, evitando grandes desembolsos de dinero en el futuro por un problema mayor que se podría haber resuelto con una revisión y mantenimiento periódicos.

Cualquier vivienda ha de tener el mayor respeto por el medio ambiente posible, contribuyendo en el ahorro energético. Además, este ahorro energético, a pesar del desembolso inicial algo más elevado que tendremos que realizar, nos supondrá en un futuro también un ahorro considerable en lo económico.

Hoy en día las instalaciones de energías alternativas van cobrando fuerza y siendo cada vez más rentables, como por ejemplo la energía solar. La aplicación del CTE obliga en viviendas de nueva construcción a disponer de unas instalaciones mínimas de energía solar, con las que ayudaremos a cubrir nuestra demanda energética, además de hacer lo propio con el medio ambiente.

Los aislamientos, tanto térmicos como acústicos, también contribuyen en gran medida a este ahorro energético, y con ellos conseguiremos un mayor confort.

Mediante el adecuado uso y la correcta adaptación de las instalaciones conseguiremos también mayor confort, así como cuidando el aspecto visual de nuestra vivienda ayudará a ello.

2.2. MANO DE OBRA, MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Dado el volumen y características del proyecto, no se prevé la utilización de mano de obra altamente especializada, así como el empleo de herramientas, maquinaria o medios auxiliares de características extraordinarias. Los materiales serán normales en el mercado local, de buena calidad y acompañados de los certificados de idoneidad en la medida de lo posible.

2.3. TRABAJOS PREVIOS

Se procederá al cerramiento y vallado de la obra, instalaciones previstas de la obra tales como casetas, andamiajes, limpieza del solar y de las correspondientes zonas de actuación, acometidas provisionales diversas, apuntalamiento y acodamientos necesarios. Todos los elementos (materiales, maquinaria, mano de obra, etc.) y obras incluidos dentro de ésta cláusula, lo ejecutará obligatoriamente la empresa constructora, con arreglo a las "buenas formas de la Construcción", y a las instrucciones que al efecto recibiese de la Dirección Facultativa, por parte del Arquitecto Director o de sus ayudantes en su nombre.

2.4. REPLANTEO

Se llevará a cabo de la manera que se especifica en la documentación gráfica de este proyecto (en el plano de replanteo)

El replanteo general del terreno lo realizará el Aparejador una vez realizados los trabajos previos y en presencia de la empresa constructora.

El replanteo se hará conforme al proyecto y a las decisiones y especificaciones de la Dirección Facultativa de la obra. Se señalará una línea de nivel invariable que marcará el plano horizontal de referencia para las obras de movimiento de tierras y apertura de zanjas, así como vaciados y rellenos.

A partir de este replanteo y a través de la documentación gráfica se comenzará la ejecución material de la edificación. Con el replanteo se ubicarán perfectamente los elementos de cimentación de la vivienda.

En los trabajos de replanteo nos encargaremos de que se dejen perfectamente delimitados los trazados de cimentación para su correcta ejecución en obra, admitiéndose errores no mayores de 1/500 de las dimensiones genéricas, además de los márgenes de error susceptibles de los demás elementos constructivos.

Para la ejecución propiamente dicha de las alineaciones de los elementos estructurales utilizaremos cordeles de replanteo que se fijarán en puntos fijos e inamovibles de nuestra edificación, y que servirán para la toma de distancias y ángulos por medio de instrumentos topográficos.

Después de la colocación de estos puntos se comprobarán las cotas de los puntos por medio de un sistema llamado triangulación, y mediante una libreta de replanteo obtendremos el error de cierre cometido, y con el cual comprobaremos la correcta ejecución de los puntos fijos que demarcarán los elementos estructurales.

2.5. TERRENO Y ENSAYOS

Antes de cualquier acción constructiva, incluso antes del movimiento de tierras se debe saber con claridad el tipo de terreno del que disponemos para así definir una cimentación que se adapte a las necesidades del mismo.

Se proyectará la cimentación después del conocimiento de ciertos datos imprescindibles para comenzar la edificación, estos datos se obtendrán de la siguiente manera:

1. Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como del comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos.
2. Realización de perforaciones o calicatas con profundidad suficiente para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y en número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

La profundidad de las perforaciones no será en general inferior a las siguientes:

- Cimentaciones discontinuas: Tres veces el ancho mínimo de las zapatas, con un mínimo de 5m.
- Cimentaciones continuas: Vez y media el canto de la losa de cimentación. Es decir, la profundidad de la perforación será de 70 - 80 cm. ya que nuestra losa de cimentación tiene un espesor de 50 cm.

Estas profundidades se aumentarán prudencialmente en el caso de terrenos de mala calidad en el que se presume que puedan existir a profundidad que afecte a la obra, y en el de terrenos de estructura irregular.

3. Si con los estudios y observaciones de los apartados anteriores u otros adecuados no pudiera fijarse de manera clara la presión admisible para el terreno, se procederá a la realización de ensayos precisos, que deben ser programados, ejecutados e interpretados por personal especializado.

ESTUDIO GEOTECNICO

El estudio geotécnico tiene por finalidad conocer las características del terreno que soportará la obra tanto en su fase de ejecución definiendo:

- la naturaleza de los materiales a excavar
- modo de excavación y utilización de los mismos
- los taludes a adoptar en los desmontes de la explanación
- la capacidad portante del terreno para soportar los rellenos y la estructura

- la forma de realizarlos y sus taludes, tanto en fase de obra como en fase de puesta en servicio previendo los asentamientos que puedan producirse y el tiempo necesario para que se produzcan
- los coeficientes de seguridad que deben adoptarse
- las medidas a tomar para incrementarlos caso de no ser aceptables
- las operaciones necesarias para disminuir los asentamientos y/o acelerarlos

Como información previa a la realización del estudio geotécnico, y parte integrante del mismo, se debe conocer todos aquellos datos que puedan condicionar sus características, solicitaciones e influencias. En particular, y sin ánimo exhaustivo, cabe mencionar el perfil del terreno, la existencia de vertidos, canalizaciones y servicios enterrados, la existencia de posibles fallas, terrenos expansivos, terrenos agresivos, existencia y ubicación de rellenos, pozos, galerías, depósitos enterrados, la naturaleza y configuración de las cimentaciones de los edificios colindantes, etc. Es de especial interés disponer de los datos que se hayan recogido en el estudio geotécnico realizado con motivo de las obras de urbanización de la zona.

Deben preverse tomas de muestras adicionales a medida que la obra avanza con objeto de detectar alteraciones en las condiciones del suelo, aparición de estratos diferentes a los previstos, alteraciones en el nivel de la capa freática, etc. A efectos del reconocimiento del terreno, la unidad a considerar es el edificio o el conjunto de edificios de una misma promoción. El número de puntos de reconocimiento, con un número mínimo de tres, debe determinarse ajustándose a las disposiciones del código técnico de la edificación que establece las distancias máximas entre ellos y su profundidad en función del tipo de edificio y de la naturaleza general del terreno. El Código Técnico de la Edificación (CTE) distingue los siguientes tipos de construcciones y de terrenos:

a) Construcciones

C-0: Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m²

C-1: Otras construcciones de menos de 4 plantas

C-2: Construcciones entre 4 y 10 plantas

C-3: Construcciones entre 11 a 20 plantas

C-4: Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

b) Terrenos

T-1 Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.

T-2 Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.

T-3 Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores.

En particular se considerarán en el grupo T-3 los siguientes terrenos: suelos expansivos, colapsables, blandos o sueltos, terrenos kársticos en yesos o calizas, terrenos variables en cuanto a composición y estado, rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m, terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos, rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades, terrenos con desnivel superior a 15º, suelos residuales y marismas. Las distancias máximas y profundidades orientativas de los puntos de análisis se muestran en la tabla siguiente.

Grupo de terreno	T1		T2	
	d _{máx} (m)	P (m)	d _{máx} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Los datos de número mínimo de sondeos mecánicos que deben realizarse y el porcentaje posible de sustitución por pruebas continuas de penetración se muestran en la tabla siguiente en función del tipo de obra y de la naturaleza general del terreno.

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3		
C-3	3	3	50	40
C-4			40	30

En el caso de que las obras tengan elementos singulares de gran importancia, como por ejemplo en los puentes, debe comprobarse que el estudio geotécnico contempla específica y exhaustivamente los puntos en los que van a situarse elementos sensibles

de la propia estructura (apoyos, cimientos, contrafuertes, etc.) o de elementos auxiliares (p.e. cimbrados) con objeto de evitar en lo posible el riesgo de que se produzcan corrimientos de tierras o asientos diferenciales durante la ejecución o durante su vida útil. Cuando en las proximidades de la zona que ocupará el edificio se encuentren desniveles apreciables (trincheras de carretera, hondonadas, etc.) resulta imprescindible que el estudio geotécnico incluya el análisis de la estabilidad de los taludes con objeto de evitar corrimientos de tierras debidos a la presión de la cimentación sobre el terreno.

Por último, hay que señalar que el estudio geotécnico específico para un proyecto de edificación debe contener la información y las recomendaciones precisas para el correcto diseño de los sistemas de cimentación: perfil de tensiones admisibles, presencia de estratos inestables, análisis de la influencia sobre los cimientos de los edificios colindantes, acciones recomendables de mejora de suelos, etc.

Teniendo un terreno con arcilla firme, en nuestro proyecto hemos obtenido por medio de los estudios geotécnicos una tensión admisible de 0,80 kg/cm². Este valor será el que adoptaremos como hipótesis para la elección y cálculo de la cimentación.

2.6. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Para empezar tendremos que proceder al desbroce y limpieza del terreno, esto es la retirada de las zonas provistas de cualquier tipo de vegetación y cualquier tipo de elementos que nos dificulten la ejecución de la obra, tales como escombros, piedras, etc. Para la retirada de todos estos elementos tendremos especial cuidado con no dañar la vía pública, edificaciones colindantes y demás elementos susceptibles.

Para realizar el movimiento de tierras combinaremos los trabajos a máquina y realizados a mano cuando sea necesario, determinando el más correcto en cada situación que se nos plantee.

Se realizará en la medida de lo posible el trabajo a máquina para acometer el mismo con mayor rapidez. El vaciado de tierra para la losa de cimentación lo realizaremos de tal manera, y el perfilado de las paredes para que se ajuste perfectamente a las condiciones de proyecto los realizarán operarios a mano.

Con la tierra obtenida de los vaciados realizaremos los trabajos de relleno y compactado que sean necesarios para que la cota del terreno se ajuste a las especificaciones del proyecto.

La tierra sobrante de la compactación se transportará a vertedero mediante camiones optimizando en lo posible los viajes.

Terminados los trabajos de desmonte y relleno procederemos al vertido de una capa de relleno de gravas que compactaremos. A continuación verteremos el hormigón de limpieza que irá bajo la losa de cimentación, separando así perfectamente la cimentación del terreno natural e impidiendo así cualquier perjuicio de nuestro sistema de cimentación.

2.7. CIMENTACIÓN

El proyecto de la cimentación y la contención de tierras que utilizaremos en la vivienda se realizará teniendo en cuenta que ésta debe ser un conjunto estable, sustentante y resistente.

Para el cálculo de la cimentación tendremos en cuenta diversas pautas:

Tipología de terreno y fijación de tensiones admisibles, empujes y posibles asientos admisibles de la cimentación.

Capacidad de absorber movimientos o asientos diferenciales sin que se vea meermada su estabilidad ni la del propio edificio que sustenta.

Conocimiento de los materiales a utilizar en la cimentación, sus límites admisibles, deformaciones, resistencias, etc.

Teniendo como tensión admisible $0,80 \text{ kg/cm}^2$ como es nuestro caso se ha proyectado una cimentación por medio de una losa que cubrirá toda la superficie a cimentar, quedando todos los soportes dentro de su perímetro. El canto de la losa será de 60 cm quedando incluido dentro de este espesor la capa de 10 cm de hormigón de limpieza (HM-20 KN/mm^2) que se verterá después de la compactación de la capa de gravas que tendremos justo antes.

Disponemos separadores o calzos de apoyo de 45 mm en la base de la cimentación, es decir encima del hormigón de limpieza, encima de los cuales colocaremos la parrilla inferior de armado de la losa, la armadura de la viga perimetral de atado de la misma, el refuerzo de momento negativos bajo pilares y las esperas para el murete de hormigón que servirá de apoyo al forjado de la primera planta, formando así una cámara de aire por la que circulará el aire a través de tubos embebidos en el murete y rejillas en los paramentos en los que coincide con la fachada (al exterior).

A continuación se colocarán las calzas de apoyo de la parrilla superior de 350 mm sobre las cuales se apoyará la armadura superior de la losa y la armadura de refuerzo de momentos positivos entre pilares.

Por último se procederá al hormigonado de la losa vertiendo el hormigón por tongadas de espesor no mayor de la longitud de la aguja del vibrador (unos 10 cm preferiblemente), el hormigón a utilizar será del tipo HA-30/P/20/Ila+Qb/SR.

Después del hormigonado de la losa propiamente dicha dispondremos de juntas de hormigonado rugosas pero limpias desde donde partirá el murete de apoyo del forjado sanitario; una vez encofrado el murete se hormigona dejando otra junta de hormigonado para recibir al forjado de la planta baja. El hormigón a utilizar será el mismo que para la losa.

Referente a las armaduras utilizadas para la losa de cimentación (armaduras superior, inferior y de la viga perimetral) y para el murete de apoyo del forjado sanitario utilizaremos acero del tipo B500S, colocándolas limpias, exentas de óxido no adherente o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar al desarrollo de resistencias del hormigón armado.

Se tendrá especial atención a las longitudes de solape, los recubrimientos de las armaduras (que al hormigonarse contra el terreno directamente será como mínimo de 7 cm) así como a la granulometría, dosificación, colocación y curado del hormigón, así como su compacidad e impermeabilidad, utilizando hidrófugos si fuera necesario.

Además se realizará previo hormigonado la colocación de las respectivas barreras horizontales y verticales de impermeabilización para evitar la absorción por capilaridad tanto de el murete como de la losa.

Para el proyecto de la cimentación, se estará a lo dispuesto en:

- Norma NBE-AE 88, Acciones en la edificación.
- EHE. Instrucción de hormigón estructural.
- NTE. "CSZ:cimentaciones superficiales - zapatas". Para el control de la obra:
- Las citadas anteriormente.
- Instrucción RC-97 que modifica el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales RC-88.
- Los ensayos de control de hormigón en masa o armado serán realizados por un laboratorio homologado según la EHE.

Curado del hormigón:

Durante el fraguado y primer periodo de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura de y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseerá las cualidades exigidas en Artículo 27º, de la EHE.

2.8. ESTRUCTURA

DESCRIPCIÓN:

La estructura queda definida como un conjunto estable y resistente, y cuyo cálculo está basado en:

- Las acciones gravitatorias, de viento, térmicas y reológicas, indicadas en la norma NBE-AE 88.
- Las acciones sísmicas según la norma NCSE-02 considerando el grado sísmico del emplazamiento del presente proyecto.
- Las capacidades resistentes de los materiales así como las deformaciones, tales como flechas o pandeos y la forma de los elementos con las tensiones localizadas según su forma de trabajo.

La solución adoptada en los forjados de planta baja (nivel 1 y nivel 2), los forjados de la planta primera (nivel 1 y nivel 2) y el forjado de cubierta, consistirá en una estructura llamada mixta, formada por soportes metálicos aislados del tipo HEB 180, jácenas metálicas del tipo IPE 200 y forjados unidireccionales de viguetas metálicas de hormigón armado HA-25 con acero B 400 S, según proyecto de canto 25+5 cm, aligeramiento con casetones cerámicos, zuncho de atado de pórticos, refuerzo de huecos, refuerzo de momentos negativos y malla electro soldada de 5 mm # 20 cm., realizado según EHE.

En las estructuras de perfiles laminados se pintarán con mínimo todas las partes de la misma que no vayan cubiertas por el hormigón.

ESTRUCTURA VERTICAL (PILARES):

En nuestra construcción los pilares estarán compuestos por perfiles metálicos tipo HEB. Los soportes se recibirán de taller con todos sus elementos soldados (carteles, placas, casquillos...), y llevarán una capa de pintura anticorrosiva.

Las piezas componentes de la estructura estarán de acuerdo con las dimensiones y detalles de los planos de taller y llevarán las marcas de identificación prescritas para determinar su posición relativa en el conjunto de la obra.

Las piezas se recibirán de taller con los máximos elementos soldados o atornillados, para mayor garantía en la ejecución.

Llevarán una capa de pintura anticorrosiva. Excepto en los puntos que sean objeto de soldadura, o superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones a tornillos de alta resistencia.

La nivelación y fijación de las placas de anclaje, las ejecutaremos logrando por presión hidrostática el perfecto llenado, con mortero rico de cemento, de la zona delimitada por la superficie inferior de la placa y la superficie del macizo de apoyo, eliminando bolsas de aire entre el encepado y la placa de anclaje.

Se realizará la limpieza de hormigón/mortero existente en la zona de la placa de anclaje donde se apoya y suelda el soporte, aplomado y recibido de los mismos.

Durante el montaje la estructura se asegurará provisionalmente mediante pernos, tornillos, calzos, apeos o cualquier otro medio auxiliar adecuado, debiendo quedar garantizada con los que se utilizan, la estabilidad y resistencia de aquella hasta el momento de terminar las uniones definitivas.

En el montaje, se prestará la debida atención al ensamblaje de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus distintas partes.

No se comenzarán las uniones definitivas hasta que no se haya comprobado que la posición de las piezas, a que afecta cada unión, coincide exactamente con la definitiva detallada en proyecto.

Arranque de pilares:

Los perfiles comenzarán en la cara superior de la losa de cimentación, exactamente en el lugar donde se han replanteado. Para ello, se dispondrán unas placas de base de pilar sobre la losa. Para su colocación se deberán seguir los siguientes pasos:

- 1.- Cuando tengamos la losa armada y lista para hormigonar, colocamos sobre dicha armadura una placa base con las medidas suficientes para el tipo de perfil elegido.
- 2.- La placa tendrá dispuestos unos pernos de anclaje que quedarán unidos al encepado una vez se hormigone todo el encepado, dándole la rigidez necesaria para el aguante y soporte de las cargas previamente calculadas.
- 3.- una vez anclada perfectamente la placa, colocaremos el perfil adecuado. Para ello, soldaremos el perfil a la placa base, y colocaremos cartelas de rigidización soldadas al perfil y a la placa, para una mejor absorción de los Momentos.

Unión Pilar-Forjado:

La unión del pilar con el forjado se verá afectada por el hecho de que el forjado es un forjado apoyado sobre las vigas que van entre los pilares.

La estructura de pórticos metálicos se ha proyectado como si fuera un bloque y resuelta de tal manera de que se produzca continuidad de pilares a lo largo de los forjados hasta la planta de cubierta y con ello tendremos una discontinuidad de vigas, las cuales irán soldadas a los pilares formando así el entramado metálico que sostendrá la edificación.

Debido a esta continuidad de pilares sobre vigas encontraremos que dichos pilares quedarán embebidos en el forjado a su paso por cada planta.

Para su ejecución deberemos realizar lo siguiente:

Unión Viga-Forjado:

Al disponer en proyecto de un forjado apoyado sobre las vigas metálicas debemos tener en cuenta las siguientes fases de ejecución:

- 1.- Una vez soldadas las jácenas a los pilares metálicos por medio de los procedimientos necesarios dispondremos de las viguetas metálicas de las medidas que los planos nos indiquen y en las posiciones especificadas.
- 2.- Apoyaremos las viguetas metálicas encima de las vigas dando unos puntos de soldado entre ellas para que no se muevan.
- 3.- Dispondremos también los zunchos de borde de los forjados, las bovedillas cerámicas para aligerar el peso del forjado y las armaduras de los nervios situados encima de las jácenas metálicas.
- 4.- Por último dispondremos de las armaduras necesarias para el refuerzo de momentos negativos y la maya electrosoldada de reparto y hormigonamos.

Tipos de perfiles:

En nuestra edificación utilizaremos tres tipos de perfiles metálicos, los HEB para los pilares, los IPE 200 para las jácenas, unión de pórticos y para la zanca de escalera, del tipo IPN 180 para las viguetas de los forjados unidireccionales.

Las longitudes de los perfiles se detallarán en la documentación gráfica.

Hipótesis de Cálculo:

se ha realizado un predimensionamiento de las cargas según los usos de la edificación y materiales de los que estará compuesta nuestra estructura, según el DB SE-AE del presente CTE.

PESOS PROPIOS:

- Forjado unidireccional 25 + 5 cm. Bovedilla Cerámica: 4 kN/m²
- Solado: 1 kN/m²
- Falso Techo: 0,2 kN/m²
- Cubierta Ligera: 1 kN/m²
- Fachada y Medianera: 7 kN/ml

SOBRECARGAS:

- Sobrecarga de Uso Vivienda: 14,3 kN/m²
- Sobrecarga Cubierta plana: 2 kN/m²

ACCIÓN DEL VIENTO:

- Tipo de construcción: Abierta
- Situación topográfica: Normal
- Altura de coronación: h<11 m.

ACCIÓN DEL SISMO:

Se aplica la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE - 2002 en la que se indica que para valores de la aceleración de cálculo $a_c < 0,06g$ en edificaciones de normal importancia, no es obligatoria la consideración de acciones sísmicas. Como el edificio se encuentra en la localidad de Murcia la aceleración de cálculo es igual a 0.15g, por lo que se considera en el cálculo el efecto del sismo.

ESTRUCTURA HORIZONTAL (FORJADOS):

En los forjados de viguetas, se procederá al macizado de todas las uniones del mismo con las vigas en una dimensión no inferior a 50 cm del eje del apoyo, así como a la colocación de refuerzo para cada vigueta de acuerdo con los planos de estructura, y detalles, incorporándose también el mallazo de reparto. Las entregas de las viguetas tanto de forjados como de cargaderos serán como mínimo de 15 cm.

Para toda la estructura se utilizará hormigón de 25 N/mm² de resistencia característica o superior, con las características y condicionante que se fijaron en la Memoria Técnica. Se prohibirá la utilización de cualquier aditivo, en especial los acelerantes del fraguado. En general, las características del hormigón serán las mismas que en cimentación.

Se utilizarán bovedillas cerámicas en el forjado disponiéndose entre las viguetas y apoyadas en el encofrado del forjado. Deberán estar exentas de alabeos, óxidos, y demás imperfecciones perjudiciales; el director de la ejecución material de la obra se encargará de la verificación de todos los materiales que compongan la estructura. La resistencia necesaria de las bovedillas será tal que puedan soportar una carga uniformemente repartida en el vano de 100 Kg. Antes de hormigonar las viguetas, se deberán disponer en sus cabezas las armaduras de negativos en la cuantía y dimensión que se indica en los planos correspondientes. Siempre que sea posible se mantendrá la disposición de las viguetas que se indica en planos.

Ejecución de las obras:

Se montará el encofrado y las cimbras. Las viguetas irán apoyadas den las jácenas metálicas como se ha especificado anteriormente. Estas se colocarán paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas en los extremos de los entrevigados, y normales en el resto.

En las piezas pretensadas, las sopandas se colocarán previamente por debajo de los apoyos, una vez colocada la pieza y tomada por ella su flecha instantánea de peso propio, se subirán las sopandas hasta entrar en contacto con la pieza. Los puntales se apoyarán sobre durmientes y se distanciarán un máximo de dos metros. Las viguetas de voladizo, llevarán zuncho de atado y sobres las jácenas metálicas dispondremos de una armadura de dos redondos que formarán unos nervios que se apoyarán en las jácenas metálicas en toda su longitud.

Las armaduras de momento negativo se sujetarán a la armadura de reparto de la capa de compresión apoyándose esta a través de separadores dispuestos sobre las piezas de entrevigado.

Después del hormigonado el curado debe iniciarse tan pronto como sea posible, manteniendo siempre la superficie húmeda hasta que alcance el hormigón, la resistencia de proyecto a los veintiocho días.

Se colocarán las armaduras con separadores en zunchos y refuerzos. Se colocarán los parapastas. Se regará tras limpiar el encofrado, y se verterá el hormigón en el sentido de los nervios y las juntas de obra se dejarán en el primer cuarto de la luz de un tramo.

En la reanudación del hormigonado se limpiará y regará la junta, y se vibrará el hormigón.

Controles a tener en cuenta:

Se controlará que las viguetas lleven indeleblemente marcado y en sitio visible, un símbolo que permita identificar el fabricante, la fecha de fabricación, el modelo y tipo que corresponde a las características mecánicas garantizadas, el número de identificación que permite conocer los controles a que fue sometido el lote a que pertenece la vigueta.

Antes del vertido de hormigón, comprobar que el encofrado esté limpio, estanco y nivelado.

Se situarán los separadores de armaduras de acuerdo con los recubrimientos y con la separación entre la armadura interior y la superior. Se colocarán en número suficiente para garantizar que la armadura no sufra desplazamientos en el momento del hormigonado.

Las juntas de construcción se posicionan al cuarto de la luz, aproximadamente.

Cuando se efectúan taladros, cuidar que no sean mayores a 10 cm. Procurando que no atraviesen ningún nervio.

En el caso en que los moldes son permanentes, se elegirán imputrescibles e incombustibles; se cuidará que no presenten fisuras, roturas ni alabeos.

En el caso de emplear moldes recuperables, se tendrá especial cuidado en el desmontaje para evitar que se dañen los nervios del forjado.

La solución constructiva adoptada (véase planos de estructura), dota a la estructura de la rigidez precisa para que las deformaciones no superen las máximas previstas en las normas de obligado cumplimiento así como para resistir las sollicitaciones derivadas de las cargas establecidas por las distintas normativas.

Para el proyecto de la estructura, se estará a lo dispuesto en:

- Norma NBE-AE 88
- EHE. Instrucción de hormigón estructural.
- EA-95. Estructuras de acero en edificación.

Evaluación de Cargas:

- Forjado de Techo de Planta Baja (nivel 1 y 2):

Forjado Unidireccional (25 + 5 cm.): 4 kN/m²

Solado y Falso Techo: 1,2 kN/m²

Tabiquería : 1 kN/m²

Sobrecarga de Uso: 13,4 kN/m²

TOTAL 19,6 kN/m²

- Forjado de Planta Primera (nivel 1 y 2):

Forjado Unidireccional (25 + 5 cm.): 4 kN/m²

Solado y Falso Techo: 1,2 kN/m²

Tabiquería : 1 kN/m²

Sobrecarga de Uso: 13,4 kN/m²

TOTAL 19,6 kN/m²

- Forjado de Cubierta:

Forjado Unidireccional (25+5 cm.): 4 kN/m²

Formación de Cubierta: 1 kN/m²

Sobrecarga de Uso: 1 kN/m²

TOTAL 6 kN/m²

Tipos de Zuncho utilizado:

- Zuncho de 20 x 30 cm.: Armadura inferior: 2 \varnothing 16 mm.

Armadura superior: 2 \varnothing 16 mm.

Armadura de estribos: \varnothing 8 mm. cada 15 cm.

Posición: borde de los huecos de escalera y borde de voladizos.

Plantas: todas.

INSPECCIONES EN ESTRUCTURA:

- Cada 10 años se inspeccionará el recubrimiento de hormigón de las barras de acero, y se controlará la aparición de fisuras.

- Cada 10 años se realizará una inspección de todos los elementos que conforman la estructura vertical.
- Cada 5 años se controlará la aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta, e inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta.
- Cada 5 años control del estado de las juntas y de la aparición de fisuras y grietas en soleras y tabiques.

2.9. CUBIERTAS

Dado las características climatológicas de la zona en la que se ha proyectado la vivienda, la Región de Murcia, se ha optado por una solución constructiva que consiste en una cubierta plana no transitable y no ventilada con acabado en canto rodado.

La disposición de las cubiertas en proyecto responde a la siguiente configuración:

En el primer nivel de la planta primera se dispone de una zona de cubierta plana no transitable que servirá de techado al aparcamiento.

En el segundo nivel de la planta primera se dispone otra zona de cubierta que servirá de techado al porche 4.

Y por último en el forjado de cubierta se dispondrá otra zona de cubierta de iguales características que cubrirá toda la superficie del mismo.

Se ha proyectado, además una cubierta para el cerramiento que envuelve el hueco de la escalera que va desde la planta primera a la planta de cubierta.

Deberemos cuidar su ejecución así como tener en cuenta un mantenimiento periódico, tanto de ella misma como de las instalaciones que se han proyectado para que se coloquen encima, tales como placas solares y equipo de acumulación, o los condensadores de los aparatos de aire acondicionado. Por este motivo, la cubierta será registrable, y para una mayor facilidad a la hora de realizar las actividades mencionadas se ha proyectado una escalera metálica prefabricada que irá desde la planta primera hasta la planta de cubierta; el hueco de la escalera metálica lo cerrará una caseta (materiales detallados en capítulo de albañilería) con una puerta de salida a la cubierta.

Todas las cubiertas estarán ejecutadas y realizadas con los accesorios de materiales correspondientes para la perfecta evacuación de aguas sin que se produzca ninguna estanqueidad ni obstrucción (para más detalles ver planos de cubierta y detalles de cubierta).

La tipología de cubierta será la antes mencionada, y el fabricante será la empresa TEXA S.A. ®.

Está constituida por: formación de pendientes con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida; Membrana impermeabilizante monocapa NO ADHERIDA formada por lámina betún plastomérico APP con doble armadura de film de polietileno (PE) tipo SUPER MORTERPLAS 4,8 kg. designación: LBM-48-PE+PE; capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 525 N tipo TERRAM 500; Capa aislamiento térmico de poliestireno extruído de resistencia a la compresión de 3 kp/cm² y de espesor 50 mm ROOFMATE SL; Capa separadora de

polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo TERRAM 1000, listo para proceder al acabado.

Los desagües están compuestos por cazoleta prefabricada tipo: CAZOLETAS EPDM incluido morrión totalmente adherida, previa imprimación del soporte y doble refuerzo tipo MORTERPLAS FP 3kg (50 x 50 cm) lista para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.

Las juntas de dilatación estarán compuestas de: MI. de impermeabilización de juntas de dilatación, mediante bandas de adherencia de 33 cm de ancho tipo MORTERPLAS FP 3 kg BAND 33 a cada lado de la junta; formación de junta de dilatación mediante banda de 50 cm de ancho por 14 m de largo y 4 mm de espesor, adherida a ambos lados de la misma formando fuelle tipo MORTERPLAS JOINT y con solapes transversales de al menos 15 cm; fondo de junta de diámetro 30 mm tipo JUNTALLEN 30 y tapajunta mediante banda de 33 cm tipo MORTERPLAS PE 3 KG., listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta.

En la entrega con el paramento tendremos los siguientes componentes: MI de formación de entrega con paramento vertical incluídas banda de refuerzo tipo: MORTERPLAS FP 3kg. previa imprimación del soporte para un desarrollo de perímetro de 50 cm. (20 cm. por encima del nivel de acabado) listo para recibir el sistema de la parte general de la cubierta, la banda de terminación será mineral en el caso de quedar expuesta a la intemperie, tipo MORTERPLAS FV 4 Kg. MINERAL.

La cubierta del cerramiento de la escalera que va a la planta de cubierta será de tipo sándwich, de la marca PANEL SANDWICH GROUP®, concretamente el modelo Tapajuntas.

El Panel Sándwich de Tapajuntas esta formado por dos chapas de acero galvanizado prelacado con tres grecas conformadas y un perfilado en la zona baja, confiriéndole una resistencia mecánica para ser autoportante y seguro con correas o puntos de apoyo a 1,75 ó 2 metros, incluso a más distancia. Además el panel tiene en su interior poliuretano inyectado con una densidad de 40Kg/m³ y un espesor de 30mm como mínimo, proporcionando el aislamiento térmico y acústico que es característico de estos paneles.

Como en nuestra cubierta se fijarán aparatos de aire acondicionado, placas solares, instalaciones, antenas, etc., tendremos cuidado de no perforar el impermeabilizante con estas perforaciones. Los aparatos y puntos de apoyo se anclarán a puntos de anclaje seguro, y necesitan un mantenimiento periódico Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar obstáculos cerca de los desagües, permitiendo la libre circulación del agua y evitando estancaciones.

Se deberá evitar cualquier tipo de humedad que le pueda afectar al aislamiento térmico. Una mala ventilación y la falta de aislamiento térmico favorecen la aparición de humedades por condensación.

INSPECCIONES EN CUBIERTAS:

- Cada año se comprobará la estanqueidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
- Cada 3 años se realizará la inspección de los acabados de la cubierta.
- Cada 5 años se inspeccionarán los anclajes de los elementos que se encuentran en las cubiertas, reparándolos si es necesario.
- Cada 10 años limpieza a fondo de las posibles acumulaciones de hongos, musgos y plantas, en la cubierta.
- Cada 10 años se realizará la sustitución de la lámina bituminosa de oxiasfalto.
- Cada 10 años se realizará la sustitución, si es necesario, de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
- Cada 25 años se realizará la sustitución total de las baldosas cerámicas.

2.10. CERRAMIENTOS

Las fachadas de la edificación serán una de las partes más importantes de la misma para que la vivienda sea confortable en diferentes aspectos como, el acondicionamiento y aislamiento térmico, el ruido, la entrada de humedad y aire, etc.

Se tendrá especial cuidado en la ejecución de huecos en la fachada tales como las ventanas.

Para evitar la aparición de humedades dispondremos de aislamientos térmicos donde sea necesario, a su vez dispondremos el aislamiento de manera totalmente estanca para que no se moje y pierda su efectividad.

Para el aislamiento acústico se dispondrán ventanas con doble cristal para el ruido exterior, y se utilizarán los aislantes necesarios para las paredes y techos.

La fachada es el elemento visible a primera vista desde el exterior, por tanto, además de procurar que se encuentre en buenas condiciones para acondicionar la vivienda, intentaremos que sea agradable a la vista, así mismo no se realizarán alteraciones de la estructura exterior sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la comunidad de propietarios, caso de tenerla.

Los acabados de la fachada también será uno de los puntos delicados en el que pondremos atención a la hora de ejecutar, procuraremos que sea lo más durable posible y constituya el mayor beneficio posible a la vivienda.

Se proyectan dos tipos de cerramientos exteriores para la vivienda:

El primer cerramiento será el que envuelva la edificación en todo su perímetro y el segundo será el que forme la caseta que cierra el hueco de escalera para el registro de la cubierta.

En cuanto al primero, se ha proyectado una fachada cerámica ventilada de la marca FAVETÓN® que describiremos a continuación:

Fachada ventilada según cálculo y diseño realizado por Ingeniería en Fachadas Ventiladas constando de:

Subestructura

Subestructura tipo S.A.H. para anclaje horizontal de piezas de cerámica extruida de 28 mm de espesor FaVeTon de Cerámicas Casao compuesto por ménsulas de sustentación y de retención (Tipo L 90x60x175x4 mm y 90x60x110x4 mm respectivamente, en aluminio aleación 6063 T-5); perfiles (IFV, tipo T guiado de dimensiones 85x75x3 mm en aluminio, Aleación 6063 T-5); perfil de junta (EPDM) y clips de fijación FaVeTon de las piezas cerámicas(IFV, inox. calidad AISI 430) Elementos

de conexión entre ménsulas-perfil (tornillo M8x25, tuerca y arandela, calidad A2 y tornillos autotaladrantes DIN 7504K 5,5x19. calidad AISI 304), entre perfil-clip (pasador DIN 660 5x20. calidad AISI 304 o bien DIN 7504K 4,8. calidad AISI 304). La fijación de las ménsulas al hormigón será por medio de tacos certificados EOTA M8x75/23 calidad AISI 316 y la fijación al ladrillo macizo por medio de fijaciones químicas con espirros en acero inoxidable en calidad AISI 304.

Material de revestimiento:

Revestimiento de fachada ciega, a base de piezas de cerámica extruida FaVeTon de Cerámicas Casao de formato 290x490x28 mm, en tonos a especificar por la dirección facultativa, colocadas sobre la subestructura descrita anteriormente formando juntas horizontales y verticales estándar de 10 mm.

Requerimientos técnicos del sistema.

- Distancia entre la cara exterior del revestimiento y el muro: entre 120 mm a 165 mm, siendo estos valores los de regulación mínima y máxima estándar.
- Material del muro interior: Hormigón en cantos de forjado y medio pie de ladrillo perforado. El sistema puede fijarse en cualquier elemento que sea un apoyo firme y duradero.
- Anchura del hueco de ventilación: mín. 30 mm.
- Desplome de muro admisible: máx. 45 mm. Con ménsulas estándar

Resumen:

Suministro y montaje de fachada ventilada formado por revestimiento de cerámica extruida de gran formato de formato FAVETON de Cerámicas Casao de dimensiones 290x490x28 mm. Incluso p/p de perfilaría del sistema de anclaje horizontal SAH de FAVETON para diferentes alturas entre forjados. Fijada a forjados con apoyos intermedios al material escogido como muro soporte. Perfilaría consistente en perfiles tipo T guiados de 85x75x3 mm, y tipo L de las mismas dimensiones en material aluminio en las cercanías de esquinas y huecos, recibiendo cada T dos piezas cerámicas. Apoyos a forjados y muro interior consistentes en escuadras regulación de sustentación y retención de 4 mm de espesor en material de aluminio. Incluyendo clips de sujeción FAVETON en acero inoxidable AISI 304 y perfiles de junta en material EPDM entre piezas cerámicas. Incluye parte proporcional de anclajes y tortillería en acero inoxidable AISI 304 ó acero bicromatado.

Para el segundo cerramiento dispondremos de una fábrica de ladrillo formada por ladrillo hueco de 180x330x120 mm tomado con mortero de cemento y enfoscado y

maestreado. Con un revestimiento a base de mortero monocapa lavado color blanco, de espesor 15 mm

INSPECCIONES EN CERRAMINETOS:

- Cada 2 años se limpiarán todas las placas de la fachada principal.
- Cada 3 años se realizará el repintado de la pintura plástica de la fachada posterior y los patios.
- Cada 20 años se renovará los acabados de monocapa de la fachada posterior y de los patios.
- Cada 5 años control del estado de las ventanas y balcones, su estabilidad y su estanqueidad al agua y al aire.

2.11. TABIQUERÍA INTERIOR

Ya que se trata de una vivienda unifamiliar aislada, no será necesario disponer particiones entre viviendas, con lo que se proyectará un único sistema para toda la vivienda que emplearemos en sus dos plantas habitables.

Las particiones interiores han de ser en cierta medida aislantes. Conforman los espacios definidos en la documentación gráfica.

Se ha proyectado un sistema de tabiques interiores constituídos por paneles de placas laminadas de yeso de la marca KNAUF® definidas a continuación:

Sistema Knauf: W112; Tabiques múltiples 98/600 con estructura metálica (12,5+12,5+48+12,5+12,5)

Tabique en divisiones interiores formada por dos placas Knauf Standard (A) de 12,5 mm de espesor atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e. Incluso parte proporcional de tornillería, pasta de juntas Knauf, fijaciones a suelo y techo, banda acústica bajo los perfiles perimetrales.

Totalmente terminado y listo para imprimir y pintar o decorar.

Según Norma UNE 102040 IN y sistema Knauf W-112.

2.12. PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS Y ACABADOS INTERIORES

SUELOS:

Se proyectarán los pavimentos teniendo en cuenta que tienen una duración limitada por su exposición al deterioro por abrasión, rozamiento, golpes y demás, así que se proyectan los siguientes pavimentos para nuestra vivienda:

Interior de la vivienda:

Despensa y cocina:

Baldosas de gres de dimensiones 30 x 30 cm recibido con mortero de cemento CEM II /A-P 32'5 R y arena de río 1/6 (M-40) sobre cama de 2 cm de arena de río, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22'5. Sin rodapié.

Para el resto de las estancias:

Tarima flotante MOSO: se compone de 3 capas, con una capa superior de bambú de 4mm. Las capas inferiores son de conífero cruzadas para optimizar su estabilidad. Las tarimas tienen una unión machihembrada en los cantos.

Características Técnicas

- Dureza: 4,0 kg/mm² (Brinell)
- Coeficiente de dilatación: 0,14% por 1% de variación de humedad
- Humedad: 10% a 20 °C y 65% de humedad relativa
8% a 20 °C y 50% de humedad relativa
- Densidad (bambú): 700 kg/ m³
- Emisión formaldehidos: <0,124 mg/m³ (norma E1)

Condiciones optimas

f Temperatura: aprox. 18-20°C; Humedad relativa: 50 - 65%.

f A lo largo del año, la humedad puede ser muy baja por la calefacción o el aire acondicionado. Para mantener la humedad relativa a un nivel correcto, humidificadores deben ser instalados en los radiadores o se si trata de aire pulsado/ aire acondicionado se instalaran humidificadores eléctricos. Aconsejamos que las habitaciones estén bien ventiladas.

Cuando las variaciones de temperaturas o de humedad son importantes, el material se puede contraer o expandir.

Junta de dilatación

f Ese tipo de suelo se coloca principalmente con instalación flotante, consultar las instrucciones que siguen. También es posible la instalación pegado al suelo, pero requiere materiales y habilidades especiales; en este caso se aconseja efectuar la colocación a través de instaladores expertos y profesionales.

f El bambú y la madera son productos naturales muy sensibles a la humedad del aire. Una excesiva humedad provoca que el material se hinche mientras en condiciones de humedad baja se encojará. Es muy importante dejar un margen de dilatación mayor.

Mantenimiento

f Los primeros mantenimientos: El mantenimiento inicial se lleva a cabo después de completar la instalación. Pregunte a su distribuidor para el producto correcto y las instrucciones de cuidado.

f Las tarimas pre-aceitadas WOCA han de recibir un tratamiento al aceite WOCA después de la instalación con el fin de optimizar su mantenimiento.

f Limpieza y mantenimiento: La vida útil de su tarima de bambú Moso será más larga, con un adecuado mantenimiento y una buena limpieza. Consulte su distribuidor para la selección de los productos correctos.

f Para mayor información, buscar en www.woodcaredenmark.com para pre-aceitados y en www.bona.com para pre-barnizados

Zócalos

Los zócalos tienen que ser fijados a las paredes de forma que no obstaculicen el movimiento natural del suelo de bambú. Si los zócalos se fijaran directamente sobre el suelo podrían dañarlo impidiendo su dilataciones naturales.

Suelos radiantes

Este suelo puede ser colocado - bajo ciertas condiciones - sobre sistemas radiantes;

****Condiciones importantes:**

-La calefacción con sistema radiante tiene que ser colocada según las instrucciones del proveedor.

-Si es un sistema radiante nuevo, hay que dejarlo en función por lo menos 2 semanas y subirlo a su máxima potencia mínimo 2 veces antes de instalar el suelo de bambú.

Aproximadamente 2 días antes de colocar el suelo, apagar la calefacción y asegurarse que el sub suelo se haya enfriado completamente. Después de la instalación del bambú, volver a encender la calefacción de forma graduada.

-Es aconsejable utilizar el sistema radiante como calefacción adicional para la habitación, y no como calefacción principal.

-La tarima bicapa o el suelo industrial de 10mm tienen que ser pegados plenamente al subsuelo.

-Utilizar solo colas que, según el proveedor, sean aptas para la colocación sobre suelos radiantes.

-La temperatura máxima de la superficie del sub-suelo no puede superar de 28°C.

-La humedad relativa de la habitación debe estar mantenida entre 50% y 65%

****Norma UNE 56810 Suelos de Madera. Colocación. Especificaciones:**

Se recomienda el sistema de instalación pegado si el pavimento tiene más de 15mm de grosor.

Se recomienda utilizar maderas con densidad mayor o igual a 550kg/m³.

Para que el pavimento de madera tenga una vida duradera sin alabeos o deformaciones lo más recomendable es controlar las condiciones de temperatura y humedad relativa del aire interior.

Exterior de la vivienda:

Porches, accesos y aparcamiento:

Tarima exterior para uso en piscinas, terrazas y espacios a la intemperie, mantenimiento sencillo por medio de la aplicación de aceite periódicamente. La tarima exterior cumaru es de primera selección, con corte de perfil curvo, sistema de anclaje de "clips" sobre rastreles. Formato: lamas de 100 x 20 mm x largos varios.

Terrazas:

Realizado con solado de baldosa de gres antideslizante de dimensiones 33 x 33 cm. recibido con mortero de cemento CEM II /A-P 32'5 R y arena de río 1/6 (M-40) sobre cama de 2 cm. de arena de río. Llevará rodapié del mismo material de 10 cm. De altura e irá rejuntado con lechada de cemento CEM II /A-P 32'5 R ½.

Todos los pavimentos interiores de las viviendas se colocarán antes de la realización de la tabiquería interior, y estarán perfectamente nivelados. Los alfeizares de las ventanas serán realizados con piezas de piedra artificial de 3 cm de grosor, del tipo indicado en los detalles constructivos, con goterón, al igual que el umbral de balcones a terrazas.

ACABADOS INTERIORES:

En nuestro proyecto utilizaremos los siguientes tipos de acabados interiores:

Se proyecta para los paramentos interiores de las estancias un guarnecido con yeso negro y enlucido con yeso blanco, se realiza un maestreado con guardavivos en esquinas y acabado con pintura lisa a elegir por el propietario. En separaciones de áreas de una misma vivienda, los paneles de placas laminadas de yeso sólo precisarán un acabado de pintura plástica lisa. En los locales húmedos los paneles de placas laminadas serán revestidos con un enfoscado maestreado rallado con mortero de cemento 1:6 de 1,5 cm. de espesor, sobre el que se colocarán las plaquetas cerámicas

con cemento cola. Las plaquetas cerámicas serán de color a elegir por el propietario. y llegarán hasta el techo. Las juntas serán a hueso fraguadas con lechada de cemento blanco, al que se añadirá un colorante según el color de los azulejos.

TECHOS:

Se han proyectado tres tipos diferentes de acabados para los techos, los cuales son:

Techo normal:

El recubrimiento de los techos será de enlucido de pasta de yeso y-12, y posteriormente con enlucido de yeso y-25, de un espesor total de $e = 1\text{cm.}$, pintado con pintura plástica lisa en el resto de estancia.

Falso techo no registrable:

Falso techo continuo, constituido por placas de escayola lisa; fijación de las placas por medio de estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras de esparto, con un mínimo de tres fijaciones

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

Trazado en los muros del nivel del falso techo. Colocación a nivel de reglones adosados a los muros perimetrales. Colocación y ajuste de las placas a rompejuntas con auxilio de reglones que permitan su nivelación y fijando las estopadas al techo pero sin tocar los paramentos verticales. Realización de orificios para el paso de los tubos de la instalación eléctrica. Enlucido de las placas con pasta de yeso.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación. Se protegerá frente a golpes.

Falso techo registrable:

falso techo registrable D146 "KNAUF", constituido por placas de yeso laminado lisas Danoline acabado Plaza R Borde A de 9,5x600x600 mm, suspendidas del forjado mediante perfilería vista, comprendiendo perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijados al techo mediante varillas y cuelgues.

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

Replanteo de los ejes de la trama modular. Nivelación y colocación de los perfiles angulares. Replanteo de los perfiles primarios de la trama. Señalización de los puntos de anclaje al forjado. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la trama. Colocación de las placas.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

Se protegerá hasta la finalización de la obra frente a impactos, rozaduras y/o manchas ocasionadas por otros trabajos.

INSPECCIONES EN ACABADOS:

- Cada 2 años se inspeccionarán los parquets y las tarimas flotantes.
- Cada 3 años inspección de los pavimentos de gres natural y esmaltados.
- Cada 5 años se inspeccionarán los pavimentos de piedra natural.
- Cada 5 años inspección de los pavimentos de hormigón visto.
- Cada 5 años se realizará el repintado de los paramentos verticales y horizontales.
- Cada 10 años se realizará el pulido y barnizado de los pavimentos de madera, parquet y tarima.

2.13. CARPINTERÍA Y ACRISTALAMIENTOS

CARPINTERIA EXTERIOR:

Se proyecta de tal manera que toda la carpintería será resistente e indeformable por la acción del viento o su propio peso, y serán totalmente estancas al agua de lluvia, tanto el elemento en sí, como en las uniones o juntas con la fábrica, mediante sellado con silicona. La estanqueidad de la carpintería se conseguirá con juntas de silicona. Los junquillos serán de acero inoxidable encajado, y el perfil horizontal inferior dispondrá de orificio para desalojo de las aguas infiltradas.

También deben cumplir ciertas características relacionadas con el aislamiento acústico (la atenuación acústica en dicha carpintería será superior a los 25 dB).

Tendremos los siguientes elementos:

- Puerta de entrada a la vivienda (Portal): la puerta de acceso a portal será de una hoja abatible, de estructura metálica chapada de roble blindada y con los correspondientes mecanismos de colocación, cuelgue, cierre y seguridad. Con diseño según plano de memoria de carpintería del presente proyecto; tratada para exteriores. Tendrá tres vidrios incrustados en la hoja y dos en la estructura que forma el marco, siendo un acristalado con vidrio fijo del tipo Climalit (4 + 6 + 4).
- Puertas de entrada a la vivienda alternativas: tendrán las mismas características que la puerta de entrada principal, únicamente no tendrá un marco con vidrios incrustados, sino que será un marco de madera de roble liso.
- Puerta de Garaje: puerta de paso para vehículos de acero prefabricado y homologada según normativa vigente. Vendrá lacada en color a elegir por el propietario. Tendrá equipado un mecanismo de apertura a distancia. Dispondrá de un motor para su abertura hacia un lateral sobre railes.
- Puerta de acceso a la parcela: La puerta de entrada estará fabricada con bastidor de acero, con imprimación antioxidante y pintura de acabado. Se sujetarán a los cerramientos mediante garras de acero recibidas con mortero de cemento.
- Puerta de acceso a la cubierta plana: será metálica y estará compuesta por chapado de acero prefabricado con una resistencia al fuego EI 90, estarán homologadas según normativa vigente. Vendrán lacadas en blanco. Incorporará cerradura de apertura y será totalmente estanca.
- Ventanas y Ventanales: toda la carpintería de ventanas será de madera con su correspondiente. Este aislamiento vendrá integrado en el interior de la carpintería, la cual vendrá conformada y adaptada de fábrica según las medidas exigidas para cada tipo de ventana.

Todos los acristalamientos de las ventanas, ya sean fijos o de ventanas corredera, serán del tipo Climalit (5 + 8 + 5). con sistema compacto con un ancho total de perfil y guía de persiana de 14 cm. Las persianas en las ventanas que lo precisan, serán de lamas de Aluminio y sellado mediante el aislamiento de las cámaras.

CARPINTERIA INTERIOR:

Únicamente dispondremos de un tipo de carpintería interior en cuanto al material se refiere.

Puertas de Madera: Las puertas de las estancias y de los armarios empotrados en el interior de las viviendas, serán de madera de roble maciza, y se colocarán sobre bastidor de madera pino. En todas las puertas se incluirá los tapajuntas, herrajes de cuelgue, premarco, molduras, manivelas, etc.

OTRAS CARPINTERIAS:

Las barandillas exteriores de la escalera, estarán conformadas en tubos de acero, para colocar con tirafondos anclados, y tendrán la terminación con pintura de protección y acabado al esmalte. Deberán resistir un empuje horizontal de 100 Kg/m., en su parte superior. Los diseños se realizarán según la memoria de cerrajería de la documentación gráfica. Se fabricarán en taller y se montarán en obra.

2.14. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Se ha proyectado la red de fontanería de tal forma que discurra suspendida del techo y por pared en los cuartos húmedos, además de atravesar los forjados por medio de los huecos para instalaciones practicados en la estructura. Se intentará que la instalación tenga la menor longitud posible y su recorrido sea el más sencillo que se pueda cumpliendo el reglamento. Será necesaria cierta accesibilidad para posibles reparaciones y mantenimiento.

En las soluciones constructivas de los elementos que componen la instalación de fontanería, se han tenido en cuenta ciertos aspectos a la hora de proyectar:

- que la presión y caudal de suministro de agua desde la red general de abastecimiento son suficientes.
- sistema de medición con contador individual.
- mezcla de agua fría y caliente en los grifos de bañeras, duchas, lavabos, fregaderos y lavaderos, de forma que pueda ser regulada por el usuario.
- la posibilidad de libre dilatación de las canalizaciones, respecto a sí mismas y en los encuentros con otros elementos constructivos, disponiéndose a tal fin una distancia de separación mínima entre la red de agua caliente y fría superior a 4 cm
- la red de agua caliente discurrirá por encima de la de agua fría y nunca por debajo de ésta
- la distancia de tuberías de agua a toda conducción o cuadro eléctrico no será menor a 30 cm
- no se empotrarán tuberías en muros resistentes

La instalación de abastecimiento de agua, tanto de agua fría como caliente, se va a realizar con tubería de pvc con las dimensiones, llaves, codos y empalmes especificados en la documentación gráfica.

Los tubos por los que circula el agua caliente irán aislados con coquillas aislantes para evitar pérdida de calor.

El contador unitario de la vivienda se colocará en una hornacina prefabricada embebida en el muro perimetral de la parcela.

A continuación se describe la red en líneas generales, quedando definido su esquema para la realización de los cálculos.

La toma de la red general se realizará por la acometida que pasa por la calle mirador, se deriva esta toma hacia la hornacina dispuesta en la fachada donde se colocará el equipo de medición (contador) y la llave de paso, y de aquí se dirigirá hacia el interior de nuestra edificación.

La totalidad de los elementos que componen la red de agua fría, se ha estudiado y dimensionado de acuerdo con lo establecido en la Norma Tecnológica de la edificación NTE-IFF del Ministerio de la Vivienda.

ACOMETIDA

La acometida contendrá los siguientes elementos:

- Collar de toma
- Llave de paso
- Contador
- Llaves y válvulas

La acometida del edificio será de 63 mm. Se realizará por parte de la empresa suministradora del servicio en la localidad, en arqueta dispuesta a tal efecto a la entrada de la vivienda.

Las dimensiones de la arqueta serán de 51x51 y su construcción a base de fábrica de ladrillo macizo de $\frac{1}{2}$ pie, enfoscado, bruñido y con tapa de hormigón armado. La arqueta irá dotada de desagüe. En esta arqueta se dispondrá la llave general para el corte total del suministro de la vivienda.

Condiciones de carácter general que han de cumplirse:

- De tipo higiénico, dirigidas a evitar contaminaciones en el agua.
- De tipo hidráulico, que permite una presión adecuada en el grifo más desfavorable.

DISTRIBUIDOR

El distribuidor o canalizador horizontal, es la tubería que enlaza la llave de paso de abonados con el contador. Al ser una vivienda unifamiliar con el contador en el límite de la parcela este tramo de la instalación carece de importancia, siendo casi despreciable.

TUBERIAS Y CONDUCCIONES

El tipo de tuberías que se ha proyectado serán de polietileno reticulado (PE-X). Las uniones entre los distintos tramos se realizan mediante soldadura térmica y con codos, piezas T, 2T para las distintas ramificaciones.

Al final de las pequeñas columnas se prolongarán éstas con un trozo de tubería de la misma sección, de una longitud mínima de 60 cm, formando una cámara de aire que absorba el golpe de ariete, o colocar dispositivos específicos antiariete en estos puntos o en las prolongaciones de piezas de derivación en codo.

LLAVES DE PASO

Se colocarán en los siguientes puntos:

- 1 Al principio de la derivación.
- 1 En cada local húmedo (para agua fría y caliente).
- 1 Antes de los inodoros y lavadora.
- 1 Con grifo de vaciado a pie de cada columna.
- 2 Entrada y salida de la caldera.
- 1 Sistema de acumulación de agua del sistema de captación solar.
- 1 En los colectores del sistema de calefacción por suelo radiante.

Se colocará un termo eléctrico digital de mediana capacidad COINTRA TDG-150 de 150 Litros de capacidad.

AGUA FRÍA Y CALIENTE

CONTROLES Y ENSAYOS

Todos los elementos y accesorios que integran las instalaciones serán objeto de los controles reglamentarios.

La instalación de fontanería se montará a la vista de los planos definitivos de obra, para lo cual presentará la casa instaladora sus correspondientes planos de montaje.

Su ejecución se realizará perfectamente unida a los aparatos y comprobándose su puesta a punto, para certificar los aparatos sanitarios.

La instalación de agua fría y caliente se ejecutará con el material previsto en la documentación del proyecto, sin abolladuras, y con las secciones precisas en el cálculo. Las uniones entre tramos de tuberías, así como las de estos a los aparatos serán del tipo apropiado de acuerdo con la normativa vigente de aplicación en función del material de ejecución.

Para la ejecución de la red exterior de abastecimiento se asegurará también la estanqueidad y la posibilidad de vaciado y purgado de toda ó parte de la red.

Las tuberías de abastecimiento de agua deberán cumplir en toda su extensión el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por Orden de 9 de Diciembre de 1.975.

TRABAJOS A REALIZAR PARA SU EJECUCIÓN

El montaje, la acometida y la instalación del contador de entrada de agua en el edificio se someterá al reglamento que tenga vigente el Ayuntamiento.

APERTURA DE ZANJAS.

Estos trabajos se realizarán acorde con proyecto y servirán para albergar los distintos elementos de la instalación de fontanería, tales como tuberías, arquetas, etc.

ACOMETIDAS.

Se llevará a cabo por la empresa suministradora en los puntos indicados en los planos.

CONTADOR DE AGUA.

Se situará en el límite de la parcela para el registro de la empresa suministradora. Quedará sometido a las normas establecidas por la Delegación de industria. Para el mantenimiento de toda la instalación, los contadores deberán estar ubicados en un local con espacio suficiente para la realización de cualquier trabajo de reparación, y las conducciones verticales y horizontales deberán estar ubicadas en zonas de fácil acceso y manipulación.

TENDIDO DE TUBERÍA (ALIMENTACIÓN DE AGUA).

Antes de la puesta en obra, se limpiarán los tubos de todo cuerpo extraño: barro, tapones, rebabas, etc.

Las tuberías estarán alineadas de modo que sus ejes queden en prolongación y en los cambios de dirección las alineaciones sin acusar derivaciones ni garrotes para evitar flexiones o torsiones.

Para resolver las curvaturas, codos, injertos, desviaciones, etc., se emplearán las piezas especiales correspondientes, del mismo material que las tuberías.

El tubo de acometida deberá quedar enterrado como mínimo a 80 cm a nivel del terreno, se situará por encima de cualquier tubo de saneamiento o alcantarillado y es aconsejable mantener una distancia de 30 cm de ellas.

Se aislará toda la tubería que pueda ser afectada por la proximidad de un foco de calor.

Los tubos quedan definidos por su diámetro interior, expresados en milímetros para los

tubos de polietileno. Las longitudes serán las normales de fabricación.

La tolerancia en el diámetro interior es de menos 1 con cinco por ciento (-1.5%), y para las paredes será del diez por ciento (10%).

Proyectamos tubos de pvc de pared lisa y de sección circular, con generatrices rectas. No deberán presentar rugosidades, ni rebabas en sus extremos.

Resistencia:

Los tubos de polietileno reticulado (PE-X) deberán resistir sin fugas ni exudaciones una presión hidrostática de 30 kg/cm², hasta un diámetro de dos pulgadas (2"), deberán admitir curvaturas según radio cuatro veces el diámetro exterior de tubo, sin agrietarse, ni sufrir deformaciones sensibles en su sección transversal.

Todos los tubos, así como sus accesorios serán reconocidos por la Dirección Facultativa o personal a quien delegue, antes de su empleo sin cuya aprobación no podrá procederse a su colocación, siendo retirados de la obra los que sean necesarios.

Este reconocimiento previo, no constituye la aprobación definitiva, y dichos materiales podrán retirarse aún después de colocados en la obra, o cuando presenten defectos no percibidos en el reconocimiento previo o que se hayan podido introducir durante la instalación.

Por otra parte, la Dirección Facultativa podrá disponer, si lo estima conveniente, que sean sometidos los tubos a los ensayos pertinentes, con el fin de comprobar sus características.

GRIFERÍA.

- Para los lavabos, bidés, bañeras, platos de ducha, y fregaderos se disponen equipos de grifería con monomando mezclador de 1ª calidad.
- Equipo de grifería inodoro.

- Equipo de grifería lavavajillas.
- Equipo de grifería lavadora.

Constitución:

Los grifos y llaves de paso podrán ser de:

- Bronce fundido en arena.
- Latón fundido en arena.
- Latón fundido en coquilla.
- Latón laminado o estampado.
- Acero inoxidable.

Las piezas fundidas, laminadas, estampadas o embutidas, estarán exentas de defectos que puedan influir en las características mecánicas o hidráulicas, en la estanqueidad, en el revestimiento protector o en el aspecto exterior.

Resistencia:

El grifo cerrado deberá soportar, sin aparecer fugas, deformaciones y exudaciones:

- Una prueba hidráulica a la presión de 15 kg/cm².
- Una prueba neumática con aire comprimido a 8 kg/cm².

Siendo de veinte minutos y cuarenta segundos, respectivamente el tiempo de la prueba. A grifos abiertos al máximo, sin forzarlos, con una presión de agua a la entrada del mismo de 4 kg/cm², no deberán observarse fugas, estando abiertos durante cinco minutos. Las llaves sometidas a corrosión no deberán presentar defectos visibles en su acabado; es decir, no se apreciarán en ellas ampollas, cráteres y/o manchas marcadas, tolerándose algunas porosidades especiales.

Todos los grifos, llaves y accesorios necesarios para su instalación, deberán ser entregados en obra, convenientemente empaquetados y con las instrucciones para su instalación, que dará el fabricante cuando sea preciso.

Cuando la tubería no vaya empotrada en el muro, se colocará una abrazadera a una distancia no mayor de 15 cm, de la llave, para impedir todo movimiento de la tubería; cuando ésta vaya empotrada en el muro, la llave ha de colocarse de tal forma que se pueda manejar sin dificultad, por lo que la masilla distará por lo menos 3 cm, de la pared cuando dicha llave esté cerrada.

La unión entre el grifo y la red de agua (excepto bañeras y platos de ducha), se realizará por medio de latiguillos flexibles roscados con llave de corte, con juntas elásticas para garantizar su estanqueidad.

En cuanto a la ejecución de la unión entre la red y la grifería tendremos que realizar los siguientes pasos:

- 1- Se soldará a la tubería un racor de unión roscado, y a éste se enroscará una válvula de corte.
- 2- Se colocarán arandelas de ambos lados del aparato sanitario, éstas arandelas parán presión mediante el propio grifo por la parte superior y con una tuerca por la parte inferior, que es la que aprieta.
- 3- El hueco que queda en el orificio del aparato sanitario se rellenará con escayola.
- 4- La arandela superior deberá quedar invisible, bien por la tapa, la parte inferior del grifo por un disco.
- 5- El latiguillo flexible se enroscará a la válvula de corte y a la grifería, con una presión tal que no existan pérdidas ni se estropee la rosca.

APARATOS SANITARIOS.

Cuando se finalizan todos los trabajos se disponen acorde a las especificaciones de proyecto, se colocan en último lugar para evitar su deterioro o rotura durante la ejecución de los demás trabajos.

Los aparatos sanitarios serán:

- Lavabos de porcelana vitrificada para encastrar, de color blanco.
- Inodoros de porcelana vitrificada color blanco; de salida vertical.
- Platos de ducha y bañeras de poliéster del mismo color.
- Fregaderos de acero inoxidable 2 senos.

Todos los aparatos irán provistos de los accesorios necesarios en el mismo color que los aparatos.

Los aparatos sanitarios deberán ser entregados por el fabricante perfectamente embalados y con las instrucciones precisas para su instalación. Todos los aparatos sanitarios, se instalarán con arreglo a las instrucciones que los fabricantes puedan indicar.

La unión de los aparatos a la red de saneamiento se efectuará, siendo la tubería de desagüe de PVC, se uniendo directamente la válvula de desagüe del aparato sanitario a dicho tubo, que se realizará mediante un pegado y soldando a la tubería.

La fijación de aparatos sanitarios, se efectuará con tornillos de material inoxidable sobre tacos, o bien mediante anclajes embutidos en el pavimento.

Todos los aparatos sanitarios, deberán suministrarse con su válvula de desagüe, cuando la naturaleza del aparato lo requiera.

Los tapones de accionamiento no mecánico deberán ir provistos de sus correspondientes cadenillas del material inoxidable y de la forma conveniente para que no se hagan nudos durante su servicio. Estas cadenillas resistirán una fuerza a tracción de cinco kilopondios. La pérdida de agua por los tapones, no podrá ser superior a cero con quince litros por minuto (0'15 l/min).

Los desagües de todos los aparatos sanitarios que no tengan el sifón incorporado, deberán ir provistos de una cruceta de material inoxidable que impida el paso de sólidos que puedan obturarlo. El diámetro de la varilla que constituye la cruceta, deberá ser del orden de los 2 mm. Esta cruceta quedará unos 2 cm, de la superficie de la válvula de desagüe.

Los rebosaderos de que irán provistos todos los aparatos sanitarios que lo tengan incorporado, estarán unidos al desagüe del aparato del sifón correspondiente y serán capaces de impedir que el agua rebose teniendo el desagüe cerrado y un grifo, al menos, abierto a un caudal de cero con quince litros por segundo (0'15 l/s).

Se rechazará todo aparato que presente desconchados, hilados y hendiduras provocadas por granos de cuarzo, tanto si viene de fábrica, como si se produce en la ejecución de la obra.

En las dimensiones, no se admitirán errores en la ejecución de la obra.

LLAVES DE CORTE

Quedan definidas por su diámetro, pues tendrán el mismo de la tubería que vaya instalada.

Serán de tipo compuerta ejecutados en tono de bronce fundido; esta fundición estará exenta de todo tipo de defectos que puedan influir en las características mecánicas o hidráulicas, en la estanqueidad, en revestimiento, en el aspecto exterior, etc.

****CAUDALES INSTANTANEOS EN APARATOS**

Los caudales mínimos para los distintos aparatos de la vivienda según el DB – HS4 del CTE, serán:

<i>APARATO</i>	<i>CAUDAL MINIMO (l/s)</i>
Lavabo	0,10
Bidés	0,10
Inodoro con depósito	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20
Fregadero	0,20
Lavadora	0,20
Lavavajillas	0,15

2.15. INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD

- Acometida.

Es la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y el cuadro general de mando y protección. Será de tipo subterráneo según la ITC-BT-11. Estará constituida por tres conductores de fase y uno de neutro, (3F + P). Los cables tendrán una tensión asignada no inferior a 0,6/1kV de tipo multipolar con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de PVC. La tensión de alimentación será de 440 voltios, y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma.

Se instalará en el fondo de una zanja con una profundidad mínima de 60 cm. y 80 cm. bajo calzada. Los conductores irán bajo tubo aislante rígido de PVC. La caída de tensión será la que la empresa distribuidora tenga establecida.

- Cuadro general de mando y protección (CGMP):

Ya que se trata de una vivienda unifamiliar se dispondrá de un CGMP (cuadro general de mando y protección) en lugar de un CGP (cuadro general de protección).

El CGMP tiene la característica de aunar en un mismo armario la protección de los fusibles y el equipo de medida (contador), con lo que desaparece la línea general de alimentación.

Se situará en la fachada, al ser la acometida subterránea se instalará en una hornacina prefabricada con puerta empotrada en el muro perimetral de la fachada con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, se dispondrá de cerradura normalizado por la empresa suministradora. Se situará de tal manera que la parte inferior de la puerta se encuentre como mínimo a unos 30 cm. del suelo y los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0.7 m y 1.80 m. Contendrá en su interior los instrumentos de medida homologados por la empresa suministradora.

La caja de protección y medida a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora, siendo: caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada.

Se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la

izquierda de las fases colocada el CGMP en posición de servicio y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Las cajas cumplirán la recomendación UNESA 1.403 y llevarán visible el anagrama de homologación UNESA.

La tensión nominal no será inferior a 440 V. La intensidad nominal será la inmediata superior a la prevista de acuerdo con la previsión de cargas dentro de los siguientes valores normalizados: 80, 160, 250, 400.

En el interior del nicho se preverán dos orificios para alojar los tubos de 120 mm de diámetro para la entrada de la acometida.

Como ya se ha mencionado antes la unidad de medida irá integrada en el CGMP, con lo que la propia caja general de mando y protección será la que contenga al contador, debiendo cumplir las características exigidas para el aislamiento, estanqueidad y protección de dicho contador.

- Derivación Individual (DI.)

Se inician con las secciones necesarias para que la caída de tensión de las mismas no supere el 1% desde el principio al final de la línea. Estas líneas enlazan el cuadro general de mando y protección con el cuadro general de distribución.

Cuando discurra verticalmente se alojarán en conducto o acanaladura de fábrica registrable y precintable y tendrán sus paredes una resistencia al fuego de RF-120, las tapas de registro serán RF-30.

llevará su correspondiente conductor neutro y protección.

Los cables serán unipolares de Cobre aislados con una tensión de 450/750 V.

Los cables no serán propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, dichos cables cumplirán la Norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 y la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable).

Las derivaciones individuales monofásicas estarán formadas por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección. Para la identificación de fases se utilizarán los siguientes colores:

- Neutro: azul claro.
- Fases: negro, marrón o gris.
- Protección: amarillo-verde.
- Cuadro general de distribución.

Los cuadros se instalarán de acuerdo a la instrucción ITC-BT-17 y constarán de un interruptor automático general, varios interruptores automáticos diferenciales bipolares y tetrapolares de la sensibilidad indicada, y tantos interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares y tetrapolares como circuitos a proteger, según esquema en la documentación gráfica.

Se instalarán cajas para la colocación del Interruptor de Control de Potencia (ICP), según la compañía suministradora, en el cuadro al que llega cada derivación individual.

Los cuadros estarán situados en el lugar indicado en los planos. Cada uno se construirá en chapa metálica de 2 mm. de espesor mínimo, para empotrar en pared, accionable desde su frente que será cerrado y accesible para comprobaciones, ensayos, reparaciones, etc.

El cuadro general de distribución dispondrá de interruptor general, interruptor diferencial, Pias, etc. La distribución de los mismos quedará detallada en la documentación gráfica, en el esquema unifilar de la vivienda.

- Instalación Interior.

Desde los cuadros interiores de las viviendas parten las líneas de repartición de circuitos a 230 v. bajo tubo de PVC corrugado, reforzado, en montaje empotrado a mecanismos, interruptores y enchufes.

Se empleará código de cables numerados en los puntos de conexión y cables de distintos colores para facilitar la identificación, llevarán un hilo de tierra en la misma canalización que los demás y se conectará a todos los receptores, incluso y obligadamente a las armaduras de los puntos de luz.

Toda la distribución interior se realizará con conductores de cobre, aislamiento de PVC y con una sección mínima de $4 \times 6 + T$ para circuitos de cocina y aire acondicionado, de $2 \times 4 + T$ para circuitos de lavadora, lavavajillas y secadora, de $2 \times 2,5 + T$ para circuitos de tomas de corrientes, y de $2 \times 1,5 + T$ para circuitos de alumbrado, televisión y teléfono.

Los aseos y baños contarán con una red equipotencial que unirá las conducciones metálicas, (agua, calefacción, desagüe, gas), con todos los elementos metálicos accesibles y se unirán al conductor de protección.

Los mecanismos serán empotrados en caja de material plástico. Los interruptores, conmutadores y cruzamientos se montarán a 1,25 m. del suelo y los enchufes a 0,3 m. En baños, los enchufes se situarán a 1,50 m. del suelo.

PUESTA A TIERRA

Todas las tomas de corriente llevarán contacto de puesta a tierra, que irá unido a la derivación de la línea de tierra, realizada con hilo de cobre desnudo de 35mm, contando, además, con todos los elementos necesarios (piquetas, arquetas...), para su correcta ejecución.

La instalación constará de:

- Conducciones enterradas que unan todos los elementos de cimentación como son los pilares y el cable unido a las picas situadas según plano correspondiente.
- Picas de cobre. Durante la ejecución de la obra deberemos disponer una puesta a tierra provisional, que una toda la maquinaria y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento.

El cable conductor será de cobre desnudo de 2.5 mm de sección nominal. Lleva puesta a tierra toda la instalación eléctrica, por el diseño que de ella se ha realizado. Además deberá colocarse en los aseos en todos aquellos elementos metálicos que se coloquen. También se conectarán todas las instalaciones y armaduras de elementos estructurales.

Se colocarán arquetas de conexión, en la posición indicada en el plano de puesta a tierra.

2.16. SANEAMIENTO

CONSIDERACIONES PREVIAS:

Antes de la proyección de la red horizontal de saneamiento de nuestra vivienda será de obligado cumplimiento tener en cuenta los siguientes aspectos generales:

Tendremos en cuenta la situación del alcantarillado público y el punto de unión de este con nuestra red, tanto su cota con respecto de la edificación como su profundidad respecto del terreno.

Consideraremos las características del terreno para la elección de los materiales que compondrán la red, siendo factores importantes su resistencia, composición química y nivel freático, en caso de tenerlo.

Una consideración de vital importancia será tener en cuenta la existencia de otras canalizaciones bajo el terreno, su importancia reside en el peligro que conlleva excavar a ciegas para la puesta de nuestra instalación si existen instalaciones de gas, por ejemplo, además de verse afectadas el resto de las instalaciones: eléctricas, de agua, telefónicas, etc.

Por último, tendremos en cuenta las Ordenanzas Municipales que afecten a nuestra edificación, proyectándose con las restricciones e imposiciones que nos indiquen las mismas.

Disposiciones generales de la red:

Se proyecta la red de evacuación horizontal de tal manera que desagües de manera natural y no se produzcan interferencias con otras instalaciones, penetración de raíces de árboles, daño químico a las tuberías por parte del terreno u obstrucciones de cualquier tipo.

Registros:

se emplearán tapas de registro, pozos de registro, o bien piezas especiales de fábrica o piezas prefabricadas y homologadas. Estos elementos deberán permitir la limpieza y comprobación del punto donde se sitúen, serán estancos y fáciles de limpiar y las tapas de cierre serán seguras y practicables, sin que se emplee cemento o yeso en el cierre de una tapa de registro.

Los registros, como norma general, se situarán perpendicularmente a la dirección de las aguas residuales.

Direcciones y pendientes:

No permitimos los cambios bruscos de dirección o de pendiente, evitando también los codos de 90 grados. Cualquier cambio de dirección que se produzca a más de 45 grados deberá ser previsto de un registro. Evitaremos el empleo de piezas dobles de entronques de 45 grados.

Encuentro de la red con la estructura:

Los ramales principales de nuestra red de evacuación se proyectarán y ejecutarán previamente a la construcción de la cimentación, y se hará teniendo en cuenta las juntas flexibles de las tuberías, así como su unión con elementos rígidos, como sean muros de cimentación, arquetas, pozos, etc. Proyectando una junta flexible en las uniones de la tubería con el elemento rígido evitaremos la rotura de la misma debido a flexión en ese punto o a la dilatación y contracción de la propia estructura.

ELEMENTOS:

La red de saneamiento se encarga de la evacuación de las aguas que se recogen a través de los aparatos sanitarios y de los elementos para evacuar aguas pluviales que llegan a la cubierta de nuestra vivienda.

Se ha proyectado una red de saneamiento semiseparativa, con la que tendremos bajantes separadas para la recolección de aguas pluviales y residuales; sin embargo en la red horizontal de colectores podrán mezclarse estas aguas por medio de arquetas que acabarán en una arqueta general sifónica unida a la red general de saneamiento situada en la vía pública.

Al proyectar un sistema semiseparativo las aguas pluviales evacuarán con sus bajantes independientes hasta las arquetas de registro bajo la cota del terreno y luego se unirán con las aguas fecales en arquetas dispuestas para tal uso.

No se admitirán pendientes menores al 1,5 % para la evacuación en la red horizontal. Las bajantes y colectores de aguas residuales y pluviales se calculan teniendo en cuenta los aparatos sanitarios que acometan a ellas y sus unidades de descarga, así como la superficie en proyección horizontal que cubren los diferentes paños de los distintos niveles de cubierta.

Los diámetros de las tuberías, así como las especificaciones para su ejecución las encontramos en los planos de saneamiento horizontal y vertical del proyecto.

****Bajantes:**

El desagüe del inodoro a la bajante se hará directamente por medio de un manguetón cuya longitud no excederá los 1.5 m. La instalación de saneamiento se realizará con la tubería prevista y proyectada que se especifica en los planos del proyecto en los desagües de los aparatos, manguetones y botes sifónicos con espesores adecuados a la

normativa a aplicar, presentándose sin abolladuras ni cambio de secciones, y cuidando con la máxima exigencia las nivelaciones y recorridos horizontales que no excederán de 1,5 m.

Una vez ejecutada la instalación se le realizarán las pruebas de estanqueidad y de carga de doble presión que disponga la Dirección Facultativa. Se preverá la dilatación de las tuberías disponiendo juntas flexibles y pasamuros cuando sea necesario, así como el cajeado de las bajantes mediante un cerramiento adecuado, que evite la rumorosidad aislándola de las superficies habitables.

****Tuberías:**

Proyectamos tuberías de P.V.C. para la red de desagües del edificio, deberán tener espesor uniforme y superficie interior lisa; no presentarán ningún tipo de imperfección que pueda ser susceptible de perjudicar el correcto comportamiento de la instalación. Las tuberías, así como todos los complementos que se utilicen para la ejecución de la red estarán homologados y cumplirán las condiciones de proyecto. Los diámetros interiores que se especifican en planos.

**** Sumideros:**

Proyectaremos sumideros para los distintos niveles de cubierta, teniendo en cuenta la superficie de los paños de la cubierta proyectaremos:

2 sumideros para el nivel 1 de cubierta

2 sumideros para el nivel 2 de cubierta

6 sumideros para el nivel 3 de cubierta (planta de cubierta)

Esto cumplirá con las exigencias del CTE, las cuales se exponen en la siguiente tabla:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

****Arquetas:**

Las arquetas enterradas se realizan de ladrillo macizo de medio pie de espesor, que irán cogidos con mortero de cemento y arena M-40 (1:6). Están situadas empotradas en la losa de cimentación. Las arquetas irán enfoscadas interiormente con mortero de cemento y arena 1:6 y se medirán y abonarán por Uds. Realmente ejecutadas. Distinguiremos los siguientes tipos de arquetas:

A pie de bajante: Se situarán en las bajantes generales de la red de pluviales y fecales y en los desagües de la planta baja. Sus dimensiones son las especificadas en documentación gráfica.

De paso: Se situarán en los encuentros y cambios de dirección, debiendo llevar una pendiente mínima del 1,50%. Sus dimensiones son las especificadas en documentación gráfica.

Sifónica: Antes de la conexión de la red interior con el colector del alcantarillado, es obligatorio situar una arqueta sifónica para impedir la filtración de malos olores de la red general hasta la vivienda.

CONDICIONES DE LA RED VERTICAL DE SANEAMIENTO:

Evitaremos en la medida de lo posible trazados complicados o de difícil ejecución para facilitar todo lo posible la circulación de las aguas por las tuberías, evitando cambios bruscos de dirección e intentando homogeneizar la red todo lo posible, así como la utilización de las piezas pertinentes homologadas cuando sean necesarias. El sistema ha de ser totalmente estanco y no presentar signos de exudaciones ni otros defectos que perjudiquen a la red.

No se permitirá el enfrentamiento de dos ramales que acometan a una misma tubería, deberán acometer a lo largo de su eje pero en distintos puntos, para evitar una circulación deficiente de las aguas y posibles sifonamientos de la red.

Cuando sea necesario las tuberías se sujetarán, según indicaciones de la documentación gráfica, bajo techo mediante bridas metálicas adaptadas perfectamente y fijadas a dicho forjado.

En toda instalación se establecerán un número de registros por medio de los cuales la instalación será accesible. Estos registros serán estancos ante líquidos y gases y estarán compuestos por materiales adecuados tales como tornillos de acero inoxidable, tapas de registro del mismo material, etc. Para evitar su corrosión y deterioro.

Los registros se dispondrán en los puntos más expuestos y con más posibilidades de obstrucciones, tales como: sifones de los aparatos, botes sifónicos, cambios de dirección de cierta importancia (pies de bajantes) y arranque o término de tuberías colectoras.

Los diámetros interiores de las tuberías que van a desaguar los aparatos sanitarios serán:

- Lavabo, 40 mm
- Inodoro, 100 mm

- Bañera, 40 mm
- Ducha, 40 mm
- Bidé, 40 mm
- Fregadero, 40 mm
- Pileta, 40 mm
- Salida de bote sifónico, 50 mm
- Sumidero de terraza, 80 mm
- Rebosadero de aparatos, 25 mm

2.17. INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

CONDICIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos

de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:

a) un sistema de captación formado por los captadores solares (placas), encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.

b) un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.

c) un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.

d) un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.

e) sistema de regulación y control que se encarga por un lado de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y, por otro, actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.

f) adicionalmente, se dispone de un equipo de energía convencional auxiliar que se utiliza para complementar la contribución solar suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior al previsto.

El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:

a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio.

b) garantice una durabilidad y calidad suficientes.

c) garantice un uso seguro de la instalación.

Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

En instalaciones que cuenten con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada. Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admite la presencia de componentes de acero galvanizado.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen. Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.

El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas. La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico.

- OBJETO DE APLICACIÓN

Este tipo de instalaciones, se realizará de forma obligatoria en edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria.

En nuestro caso se trata de una construcción a la que no le supone ningún inconveniente la instalación de energía solar, ya que se trata de una de un edificio de nueva construcción, no se encuentra rodeado de edificios que dificulten la utilización de este tipo de sistema, y la legislación esta adaptada al nuevo código.

Instalaremos un sistema de captadores de la marca VAILLANT®, concretamente el modelo auroTHERM VFK 145 V

- Area (Bruta/Apertura) 2,51/2,35 m²
- Alto 2033 mm
- Ancho 1233 mm
- Fondo 80 mm
- Peso 38 kg
- Contenido del fluido 1,85 l
- Conexiones 4 x Ø exterior 3/4 "
- Aislamiento de 40 mm lana de roca
- Transmitancia de la cubierta $\tau=91$ %
- Absortancia del absorbedor $\alpha=95$ %
- Emitancia $\varepsilon=5$ %
- Rendimiento óptico $\eta=0,79$
- Coeficiente lineal de pérdidas térmicas $a_1=2,414$ W/(m²K)
- Coeficiente cuadrático de pérdidas térmicas $a_2= 0,049$ W/(m²K²)
- Temperatura de estancamiento de 170,6

Al disponer de una vivienda unifamiliar aislada con una cubierta plana no transitable, se ha proyectado que los captadores se orienten hacia el Sur, con una inclinación con la horizontal de 40º con un margen de desviación de $\pm 10^\circ$.

El acumulador se dispondrá en la propia cubierta (acumulación superior).

Cabe destacar que se ha dispuesto de captadores suficientes como para cubrir las necesidades de la vivienda, tanto de ACS como de calefacción por suelo radiante; se han dispuesto 7 colectores y un acumulador de 500 litros.

A pesar de ello se ha dispuesto en planta baja un sistema auxiliar de apoyo con un termo eléctrico detallado en el apartado de fontanería.

MANTENIMIENTO

1.- Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2.- El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m².

3.- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

4.- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

2.18. INSTALACIÓN DE PISCINA

- ASPECTOS GENERALES

La piscina a proyectar se sitúa en el exterior de la vivienda, tal y como se especifica en los planos. Obviamente será de uso privado por los propietarios de la misma, la piscina no estará climatizada pero si tendrá la posibilidad de cubrirse con una cubierta telescópica.

La toma de agua acometerá desde una derivación de la red de fontanería definida anteriormente.

- COMPOSICIÓN GENERAL

Las partes que componen la piscina y se detallan en el esquema que se adjunta en la documentación gráfica, son los siguientes:

-Toma General: es una derivación de la red general que se hace a través de una válvula de retorno y que canaliza el agua hasta las bocas de impulsión. La renovación diaria de agua será del 5%.

-Bocas de Impulsión: son los puntos de salida del agua tratada o nueva, y se tienen que disponer en uno de los extremos de la misma, enfrente de los skimmers.

-Skimmers: son las bocas que recogen el agua superficial para su tratamiento, y deben disponerse en el extremo opuesto a las bocas de impulsión. Las aguas se conducen a la bomba.

-Limpiafondos: consiste en una toma donde se conectará la manguera de limpieza que succiona el agua, la cual debe poder desplazarse por todo el fondo de la piscina para poder realizar la correcta limpieza de la misma. Las aguas se conducen a la bomba.

-Sumidero: parte desde la rejilla del sumidero en el fondo de la piscina y termina en una arqueta que comunica con la red de evacuación. El desagüe se procurará que se realice por gravedad y con la simple apertura de la válvula de vaciado.

-Bomba autocebante: es el mecanismo que absorbe el agua desde las distintas tomas de agua para su tratamiento e impulsión a la válvula selectora, y va precedido de un filtro primario para la retención de grandes impurezas. Llevará incorporada la válvula selectora.

-Filtro: es el sistema de limpieza de aguas general, y se trata de un sistema de filtración por arenas.

En la documentación gráfica se detallarán los elementos a utilizar y sus marcas comerciales, así como el enlace con las instalaciones (fontanería, saneamiento y electricidad)

Para albergar la instalación de la piscina, tanto la bomba y el filtro como las luces, se dispone de una caseta prefabricada de las siguientes características: Caseta Panelable con aislamiento de dimensiones interiores 2,00 x 2,80 m. La altura interior libre es de 2,40 m. y el espesor de 150 mm. Este modelo puede ser ampliado en módulos de 2 m.

La cubierta telescópica que se proyecta será de la marca IDEALCOVER®, el modelo KLASSIK C, que nos brinda la posibilidad de cubrirla cuando se quiera, ya que es telescópica; sus características son las siguientes:

- Estructura y raíles de aluminio.
- 3 perfiles portadores por elemento.
- Fachada de policarbonato, completamente amovible.
- Puerta en la fachada con cerradura. Dispositivo para impedir el acceso a los niños.
- Sección de los módulos 36 x 50 mm
- Composición del techo de policarbonato, (3,3 kW/m²) con tratamiento anti-condensación "NO DROP".

Cantidad de módulos : 5

Dimensión útil máxima de la Piscina (brocales, escalera o bloque filtrante incluido):10,50m x 5,04m

Altura brocales máx. 8cm

Dimensiones de la cubierta 10,63m x 5,70m x 1,85m.

2.19. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Para la climatización de la vivienda se han proyectado dos sistemas que responden a las dos necesidades básicas de enfriar y calentar. Para la refrigeración se han dispuesto aparatos centralizados de aire acondicionado, y para la calefacción se ha proyectado un sistema por suelo radiante.

REFRIGERACIÓN:

Se trata de un sistema que consta de dos aparatos centralizados (evaporadores) y de una serie de condensadores que se dispondrán en la planta de cubierta para la disipación de calor.

Los aparatos se centralizan uno en cada planta: en la primera en el baño 1 y en la segunda en el baño 2. Ambos abastecerán cada uno a la planta en la que se encuentra. Se proyectarán las dos máquinas de manera que cubran las necesidades de los usuarios en los meses más desfavorables de verano.

La distribución del aire en las plantas se realizará por medio de conductos, que recorrerán las estancias a climatizar y tendrán as secciones adecuadas para la circulación del caudal requerido; se ha realizado un predimensionamiento para la obtención de dichas secciones. En la documentación gráfica se detalla, tanto estas secciones como los recorridos y número de difusores que se dispondrán en la instalación.

Los conductos de la instalación de aire acondicionado irán ocultos bajo falso techo por donde discurran, siendo necesaria la instalación de un falso techo desmontable (registrable) en los cuartos húmedos donde se ubican las máquinas, para su posterior mantenimiento y revisiones.

La instalación necesitará una conexión con su propio circuito en la instalación eléctrica, además de conectar con la bajante más cercana para la evacuación de agua que desprenda el sistema (detallado en documentación gráfica).

CALEFACCIÓN:

Las variables más importantes que definen la cantidad de calor transmitida por radiación son:

- La distancia entre emisor y receptor (suelo y persona).

- Salto térmico, es decir, la diferencia de temperatura entre ambos, en ejemplo típico de funcionamiento.

Los parámetros son:

Temperatura de impulsión del circuito del Suelo Radiante a 45°C.

Temperatura de retorno del circuito del Suelo Radiante 35°C.

Temperatura del Suelo a 25°C.

Temperatura ambiente a 20°C.

Salto térmico, suelo-ambiente a 5°C.

Radiación emitida a 60W/m².

Para la instalación de calefacción se ha proyectado un sistema por suelo radiante mediante tuberías por las que circulará el agua caliente. En este caso se ha proyectado la instalación de tal manera que el suelo radiante aproveche el agua sobrante de la instalación de agua caliente sanitaria, mediante la disposición que se detalla en los planos: mediante retornos dispuestos en los locales a los que llega el agua caliente sanitaria alimentamos los colectores que se dispondrán de la siguiente manera: 2 en la planta baja y 1 en la planta primera. El agua utilizada para calentar las estancias volverá al acumulador para cerrar el circuito.

De esta manera se producirá un considerable ahorro en el consumo de electricidad para la producción de agua caliente sanitaria, así como para la necesaria para el suelo radiante. Además los niveles de confort del suelo radiante superan con creces los de las calefacciones tradicionales.

Utilizaremos un sistema de calefacción por suelo radiante formado por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m³ de densidad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno, de distintos diámetros según la estancia, 1,8 mm de espesor, serie 5, y capa de mortero autonivelante de 5 cm de espesor

La normativa que se utilizará como referencia para su instalación será la UNE-EN 1264-4. Calefacción por suelo radiante. Sistemas y componentes. Parte 4: Instalación.

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará que todos los tabiques están levantados y que la red de desagües está acabada.

Preparación y limpieza de la superficie de apoyo. Replanteo de la instalación. Fijación del zócalo perimetral. Colocación de los paneles. Replanteo de la tubería. Colocación y fijación de las tuberías. Vertido y extendido de la capa de mortero. Realización de pruebas de servicio.

La superficie acabada tendrá resistencia y planeidad.

Se realizarán las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad según la normativa:
CTE. DB HS Salubridad.

2.20. INSTALACIONES ESPECIALES

AUDIOVISUALES Y TELECOMUNICACIONES

INSTALACIÓN DE ANTENA DE TV Y FM

Se ha proyectado la instalación de una antena individualizada de TV y FM con el número de tomas descrito en planos y las correspondientes mediciones.

La ejecución se llevará a cabo por una empresa instaladora, coordinada siempre por la dirección facultativa.

Para la instalación de Telefonía básica, se instalarán 1 tubo de 20 mm que contenga en su seno un cable para TB. y otro para R.D.S.I.

Hemos proyectado una antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 45 elementos, 17 dB de ganancia, 31 dB de relación D/A y 1110 mm de longitud

Se colocarán registros de paso de 63x90 mm cada vez que sea necesario debido a un cambio de dirección.

Finalmente se dejará un tubo en vacío también de 20 mm en toda la instalación como reserva, y otro preparado para la TV por cable, por si en algún momento se estudiase la posibilidad de su colocación, al igual existiría la posibilidad de colocar un equipo de captación de señal por satélite.

ELEVADOR

Se ha proyectado la instalación de un aparato elevador que comunicará la planta baja con la planta primera.

Se ha elegido un ascensor unifamiliar de la marca VERTITEC®, concretamente el modelo “confort”, que tiene las siguientes características:

- El recorrido puede llegar hasta 14 m, un equivalente a 5 plantas en un edificio convencional.
- Sistema de tracción hidráulica 2:1 con bomba silenciosa.
- Capacidad de carga de 300 kilogramos.
- Velocidad nominal de 0.15 m/s, limitada por normativa.

- Sistema de foso reducido, desde 15 cm o rampa equivalente.
- Huida de 2.4 metros, para otras medidas consultar.
- Cabina cerrada en todos sus lados a excepción del lado/lados de acceso.
- Alimentación de entrada monofásica o trifásica.
- Potencia del motor 3cv, 2200 w; el consumo de un electrodoméstico.
- Cerramiento de los accesos mediante puertas homologadas (ver tipos de puertas).
- Pulsadores de cabina y de plantas con indicación luminosa.
- Iluminación interior de cabina temporizada, sin uso se apaga para reducir el consumo energético.

CAPITULO 3. PLAN DE CONTROL

Se detallan a continuación los ensayos y controles necesarios para garantizar la calidad y funcionamiento de los materiales que competen a la EHE, y a al DB SE - A.

3.1. HORMIGÓN

Atendiendo a las especificaciones de la instrucción EHE, se prevén la realización de los siguientes controles y ensayos:

Controles:

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra. Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador.

Ensayos:

Se cumplirán las especificaciones del Art. 88.4 EHE referentes al control estadístico a Nivel Normal del Hormigón, para verificar durante el transcurso de la obra la resistencia a compresión del hormigón.

Se establece la realización de los siguientes ensayos mínimos:

- Pilotes y Riostras: 2 Lotes = 4 series
- Muro Sótano: 1 Lote = 2 Series
- Forjado Cubierta: 1 Lote = 2 Series

TOTAL SERIES = 8 SERIES

- CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

El control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

El control de los componentes del hormigón se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (General del Estado o Autonómicas), con competencias en el campo de la construcción (obras públicas o edificación), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Si el hormigón, fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un certificado CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de sus materiales componentes.

c) En otros casos, no contemplados en a) ó b), se estará a lo dispuesto en los apartados siguientes.

1.-Cemento:

La recepción del cemento se realizará de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos. En cualquier caso el responsable de la recepción del cemento en la central de hormigonado u obra, deberá conservar durante

un mínimo de 100 días una muestra de cemento de cada lote suministrado. No podrán utilizarse lotes de cemento que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

La toma de muestras se realizará antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique la Dirección de Obra se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos.

Al menos una vez cada tres meses de obra, y cuando lo indique la Dirección de Obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según las normas de ensayo establecidas en la referida Instrucción.

En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones, salvo demostración de que no supone riesgo apreciable tanto desde el punto de vista de las resistencias mecánicas como del de la durabilidad, será condición suficiente para el rechazo de la partida de cemento.

2.- Agua de amasado:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

El incumplimiento de las especificaciones será razón suficiente para considerar el agua como no apta para amasar hormigón, salvo justificación técnica documentada de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

3.- Áridos:

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Se entiende por:

- *arena o árido fino*, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 m. de luz de malla.
- *grava o árido grueso*, el que resulta retenido por dicho tamiz.
- *árido total*, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza. Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación, y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas.

El incumplimiento de lo indicado, es condición suficiente para calificar el árido como no apto para fabricar hormigón, salvo justificación especial de que no perjudica apreciablemente las propiedades exigibles al mismo, ni a corto ni a largo plazo.

4.- Otros componentes del hormigón:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados de la garantía del fabricante, firmado por una persona física.

En el caso de hormigón armado o en masa, cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos del hormigón. Igualmente se comprobará, mediante los oportunos ensayos realizados en un laboratorio oficial, la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados según el párrafo anterior.

Por lo que respecta a las adiciones, antes de comenzar la obra se realizarán en un laboratorio oficial los ensayos citados. La determinación del índice de actividad resistente deberá realizarse con cemento de la misma procedencia que el previsto para la ejecución de la obra.

Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre las adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas

volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para calificar el aditivo o la adición como no apto para agregar a hormigones.

- CONTROL DE LA CALIDAD DEL HORMIGÓN

El control de la calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

Además, en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada y firmada por una persona física.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

1.- Control de la consistencia del hormigón:

La consistencia será la especificada para los hormigones en los que la consistencia se especifica por tipo o por el asiento en cono de Abrams. Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams de acuerdo con:

- Siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia.
- En los casos previstos en el control reducido.
- Cuando lo ordene la Dirección de Obra.

Si la consistencia se ha definido por su asiento, la media de los dos valores debe estar comprendida dentro de la tolerancia. El incumplimiento de las condiciones anteriores implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

2.- Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, se llevarán a cabo los siguientes controles:

- a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento especificados.
- b) Control de la profundidad de penetración de agua.

En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleven a cabo durante la obra. El contenido estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. La toma de muestras se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación, conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente, previamente al inicio de la obra, una documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear. En este caso, dicho control se efectuará sobre una documentación que incluirá, al menos los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas del hormigón que se va a emplear.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, efectuado por un laboratorio oficial.
- Materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas utilizadas para los ensayos anteriores.

Se rechazarán aquellos ensayos realizados con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control, o cuando se detecte que las materias primas o las dosificaciones empleadas en los ensayos son diferentes de las declaradas para la obra por el suministrador. Todos estos datos estarán a disposición de la Dirección de Obra.

La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuará sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

- las profundidades máximas de penetración.

- las profundidades medias de penetración.

3.- Ensayos previos del hormigón:

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra. Su objeto es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio f_{cm} que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

4.- Ensayos característicos del hormigón:

Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, enmoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada, obteniéndose la serie de seis resultados medios.

4.- Ensayos de control del hormigón:

Estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido.

- Modalidad 2: Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier obra. El control se realiza determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la parte de obra sometida a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real. Para el conjunto de amasadas sometidas a control se verifica que $f_{c,real} = f_{est}$.

- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

5.- Control estadístico del hormigón:

Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que

pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Las tomas de muestras se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ellas deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control son:

LIMITE SUPERIOR

ESTRUCTURAS QUE TIENEN

ELEMENTOS SOMETIDOS A FLEXIÓN,

FORJADOS DE HORMIGÓN CON

PILARES METÁLICOS.

Volumen de hormigón 100 m³

Número de amasadas 50

Tiempo de hormigonado 2 semanas

Superficie construida 1.000 m²

Número de plantas 2

3.2. ACERO CORRUGADO

Se realizarán los ensayos indicados en la instrucción EHE, para un control a Nivel Normal, especificados en el art. 90.3.1., para barras corrugadas. También se realizarán los ensayos de soldabilidad reflejados en la citada norma en el art. 90.4., para

mallas electrosoldadas. Se han considerado diferentes redondos para cada tipo de acero.

- CONTROL A NIVEL NORMAL

Este nivel de control se aplica a todas las armaduras, tanto activas como pasivas. En el caso de las armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros inferiores o iguales a 10 mm.), serie media (diámetros 12 a 25 mm.) y serie gruesa (superior a 25 mm.). En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras. Para aquellos aceros que estén certificados, los ensayos de control no constituyen en este caso un control de recepción en sentido estricto, sino un control

externo complementario de la certificación, dada la gran responsabilidad estructural del acero. Los resultados del control del acero deben ser conocidos antes de la puesta en uso de la estructura.

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Para la realización de este tipo de control se procederá de la siguiente manera. Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en armaduras pasivas o armaduras activas, según sea el caso.
- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltes están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia.
- Realizar, después de enderezado, el ensayo de doblado-desdoblado según el tipo de armadura pasiva, alambres de pretensado o barras de pretensado, según sea el caso.

- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado.
- En el caso de existir empalmes por soldadura en armaduras pasivas, se comprobará la soldabilidad.

- COMPROBACIÓN DE LA SOLDABILIDAD

En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo, de acuerdo con lo siguiente:

a) Soldadura a tope:

Este ensayo se realizará sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar. De cada diámetro se tomarán seis probetas consecutivas de una misma barra, realizándose con tres los ensayos de tracción, y con las otras tres el ensayo de dobladosdoblado.

b) Soldadura por solapo:

Este ensayo se realizará sobre la combinación de diámetros más gruesos a soldar, y sobre la combinación de diámetro más fino y más grueso. Se ejecutarán en cada caso tres uniones, realizándose el ensayo de tracción sobre ellas. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos, la rotura ocurre fuera de la zona de solapo o, en el caso de ocurrir en la zona soldada, no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas del diámetro más fino procedente de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

c) Soldadura en cruz:

Se utilizarán tres probetas, resultantes de la combinación del diámetro más grueso y del diámetro más fino, ensayando a tracción los diámetros más finos. El resultado se considerará satisfactorio si, en todos los casos la rotura no presenta una baja del 10% en la carga de rotura con respecto a la media determinada sobre tres probetas de ese diámetro, y procedentes de la misma barra que se haya utilizado para obtener las probetas soldadas, y en ningún caso por debajo del valor nominal.

Asimismo se deberá comprobar, sobre otras tres probetas, la aptitud frente al ensayo de arrancamiento de la cruz soldada, realizando la tracción sobre el diámetro más fino.

d) Otro tipo de soldaduras:

En el caso de que existan otro tipo de empalmes o uniones resistentes soldadas distintas de las anteriores, la Dirección de Obra deberá exigir que se realicen ensayos de comprobación al soldeo para cada tipo, antes de admitir su utilización en obra.

- CONDICIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LOS ACEROS

Según los resultados de ensayo obtenidos, la Dirección de Obra se ajustará a los siguientes criterios de aceptación o rechazo que figuran a continuación para el control a nivel normal:

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos comprobaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un sólo resultado no satisfactorio, se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro comprobaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.

- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

3.3. ACERO EN PERFILES

Los perfiles vendrán conformados de taller con las medidas y dimensiones especificadas en proyecto, habiéndose realizado los controles y ensayos necesarios antes del suministro en obra según la normativa DB SE - A.

- GENERALIDADES

Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el Documento Básico, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

CONTROL DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN

La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.)

1.- Control de calidad de la documentación de taller:

La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:

a) Una memoria de fabricación que incluya:

- el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.
- los procedimientos de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.
- el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.

b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada

componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:

- el material de cada componente.
- la identificación de perfiles y otros productos.
- las dimensiones y sus tolerancias.
- los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.), y las herramientas a emplear.
- las contraflechas.
- en el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.

c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

2.- Control de calidad de la fabricación:

Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

3.- Control de calidad del montaje:

La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:

a) Una memoria de montaje que incluya:

- el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.

- las comprobaciones de seguridad durante el montaje.

b) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.

c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere),

- INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones de este DB y a las del DB SI (Seguridad en caso de incendio) no requiere un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios.

Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior. En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones, daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio. Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

3.4. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) la succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial.
- b) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3). Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua.

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- a) estanqueidad.
- b) resistencia a la penetración de raíces.
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.
- d) resistencia a la fluencia.
- e) estabilidad dimensional.
- f) envejecimiento térmico.
- g) flexibilidad a bajas temperaturas.
- h) resistencia a la carga estática.
- i) resistencia a la carga dinámica.
- j) alargamiento a la rotura.
- k) resistencia a la tracción.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

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

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.
- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

- Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.
- El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.
- No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.
- Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.
- Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.
- El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.
- Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del drenante.
- Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del drenante.
- Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.
- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.
- El aislamiento térmico debe colocarse de forma continua y estable.
- El aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

- El revestimiento exterior debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.
- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

3.5. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) lo especificado en los apartados anteriores.
- b) lo especificado en la legislación vigente.
- c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) disponen de la documentación exigida.
- b) están caracterizados por las propiedades exigidas.
- c) han sido ensayados, cuando así se lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica

constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

- Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
- Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.
- Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm. Y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.
- El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
- Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
- Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

3.6. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

- CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES A LOS PRODUCTOS

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Se distinguen los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios. Los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas se definen mediante las siguientes propiedades higrométricas:

- a) la conductividad térmica λ .
- b) el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ .
- c) la densidad ρ .
- d) el calor específico.

En el proyecto debe expresarse las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio. Si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos, se podrán tomar los datos allí incluidos por defecto. Si no están incluidos, en la memoria deben incluirse los cálculos justificativos de dichos valores.

En general y salvo justificación los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10 °C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23 °C y 50 % de humedad relativa.

- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS

Se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

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

- CONDICIONES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad

con lo indicado en dicho proyecto. Las condiciones que se deben tomar para el cumplimiento de este apartado son:

- Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.
- El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.
- Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos.

- Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas.
- Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.
- Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
- Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre cerramientos, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.
- Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

CAPÍTULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS-1

- 1.1. M2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.**

- 1.2. M2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares**

- 1.3. M3 excavación a cielo abierto, en terrenos arcillosos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.**

- 1.4. M3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte. Consideramos un 10 % de esponjamiento**

- 1.5. M3 Transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, con camión bañera y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.**

CAPÍTULO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS-1

	Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
1.1.	M2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	SOLAR	1				1738,95	
					TOTAL M2:		1738,95
1.2.	M2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares						
	CIMENTACIÓN						
	LOSA DE CIM.	1	434,02			434,02	
	SUP. PISCINA	1	10,5	6,04		63,42	
					TOTAL M2:		497,44
1.3.	M3 excavación a cielo abierto, en terrenos arcillosos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	CIMENTACIÓN						
	LOSA DE CIM.	1	434,02		1,8	781,236	
	PISCINA	1	2,59	4,75	2,09	25,712225	
		1	3,07	4,75	1,08	15,7491	
		1	3,07	4,75	0,5	7,29125	
		1	4,1	4,75	1,08	21,033	
	*A DEDUCIR	1	2,11	1,5	0,675	2,136375	
					TOTAL M3:		848,8852
1.4.	M3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte. Consideramos un 10 % de esponjamiento						
	PARTIDA 1.2	1	497,44		0,2	99,488	
	PARTIDA 1.3	1				848,8852	
					TOTAL M3:		948,3732
1.5.	M3 Transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, con camión bañera y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.						
	PARTIDA 1.4	1				948,3732	
					TOTAL M3:		948,3732

CAPÍTULO CIMENTACIÓN-2

- 2.1. M3 Encarchado de Grava, para nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, y colocado bajo los encepados y bajo la solera de planta baja.**
- 2.2. M3 Capa de arena, para nivelado de fondos de solera, vertido por medios manuales.**
- 2.3. M3 Hormigón de limpieza fck 10 N/mm², elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.**
- 2.4. M2 Solera de hormigón de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.**
- 2.5. M3 Hormigón armado del tipo HA-30/P/20/Ila+Qb/SR, T. máx 20 mm, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado.**
- 2.6. M2 Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.**
- 2.7. M3 Hormigón armado HA-25/B/20/lib, T. máx. 20 mm, en muro de hormigón elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.**

- 2.8. M2 Encofrado y desencofrado a una cara no vista, en murete guía para forjado sanitario con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm.**
- 2.9. M2 Lamina impermeabilizante de polietileno, medida la superficie ejecutada, incluido transporte y colocación en obra.**
- 2.10. UD Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm² de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud.**
- 2.11. ML Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm² de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud**
- 2.12. M2 Control de calidad de cimentación, en condiciones normales, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas, ensayo a compresión, toma de muestras de acero y ensayo a tracción de las probetas, según normas UNE**

CAPÍTULO CIMENTACIÓN-2

	Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.1.	M3 Encarchado de Grava, para nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, y colocado bajo los encepados y bajo la solera de planta baja.						
	BAJO LOSA DE C.	1	434,02		0,1	43,402	
	BAJO LOSA PISCI.	1	63,42		0,1	6,342	
	B SOLE. PORCHE	1	4,2	8	0,1	0,42	
						TOTAL M3:	50,164
2.2.	M3 Capa de arena, para nivelado de fondos de solera, vertido por medios manuales.						
	B SOLE. PORCHE	1	4,2	8	0,15	0,63	
						TOTAL M3:	0,63
2.3.	M3 Hormigón de limpieza fck 10 N/mm², elaborado en oba para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.						
	BAJO LOSA DE C.		434,02		0,1	43,402	
	BAJO LOSA PISCI.		63,42		0,1	6,342	
						TOTAL M3:	49,744
2.4.	M2 Solera de hormigón de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
	SOLERTA PORCH.	1	4,2	8	33,6		
						TOTAL M2:	33,6
2.5.	M3 Hormigón armado del tipo HA-30/P/20/IIa+Qb/SR, T. máx 20 mm, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado.						
	LOSA DE CIM.	1	434,02		0,5	217,01	
						TOTAL M3:	217,01
2.6.	M2 Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm², T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.						
	LOSA PISCI.						
		1	2,59	4,75		12,3025	
		1	3,15	4,75		14,9625	
		1	4,1	4,75		19,475	
		1	2,09	1,5		3,135	
	*A DEDUCIR	1	1,8	1,5		2,7	
						TOTAL M2	47,175

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.7. M3 Hormigón armado HA-25/B/20/lib, T. máx. 20 mm, en muro de hormigón elaborado en central, en muro de 30 cm ede espesor, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.						
MURO EXTERIOR						
TRAMO 1	2	6,28	0,3	1,2	4,5216	
TRAMO 2	1	9,26	0,3	1,2	3,3336	
TRAMO 3	1	1,1	0,3	1,2	0,396	
TRAMO 4	1	8,05	0,3	1,2	2,898	
TRAMO 5	1	6,4	0,3	1,2	2,304	
TRAMO 6	1	1,69	0,3	1,2	0,6084	
TRAMO 7	2	3,3	0,3	1,2	2,376	
TRAMO 8	2	6,28	0,3	1,2	4,5216	
TRAMO 9	1	1,91	0,3	1,2	0,6876	
TRAMO 10	1	7,5	0,3	1,2	2,7	
TRAMO 11	2	12,79	0,3	1,2	9,2088	
TRAMO 12	1	1,91	0,3	1,2	0,6876	
TRAMO 13	2	5,96	0,3	1,2	4,2912	
TRAMO 14	1	19	0,3	1,2	6,84	
						45,3744
MURO INTERIOR						
TRAMO 15	3	6,28	0,3	1,2	6,7824	
TRAMO 16	2	7,38	0,3	1,2	5,3136	
TRAMO 17	2	13,78	0,3	1,2	9,9216	
						22,0176
					TOTAL M3:	67,392

2.8. M2 Encofrado y desencofrado a una cara no vista, en murete guía para forjado sanitario con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm.

LOSA DE CIM.						
ENCOF. EXT.						
PERÍMETRO	1	127,93		0,2	25,586	
ENCOF. INT.						
PERÍMETRO	1	125,52		1,2	150,624	
*A DEDUCIR	14	0,3		1,2	5,04	
INTERIORES	6	6,28		1,2	45,216	
	4	7,38		1,2	35,424	
	4	13,78		1,2	66,144	
						328,034
PISCINA						
ENCOF. INT.						
	1	2,59		2,11	5,4649	
	1	3,15		1,57	4,9455	
	1	4,1		1,22	5,002	
	2	0,56		1,22	1,3664	
	2	0,56		2,11	2,3632	
*A DEDUCIR	1	1,5		1,22	1,83	
					TOTAL M2:	342,346

	Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
2.9.	M2 Lamina impermeabilizante de polietileno, medida la superficie ejecutada, incluido transporte y colocación en obra.						
	B. SOLERA POR.	1	33,6			33,6	
	B SOLERA PISCI.	1	47,175			47,175	
	PERIM. LOSA	1	128,24		1,8	230,832	
					TOTAL M2:		311,607
2.10.	UD Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm2 de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud.						
	CIMENTACIÓN						
	PICAS	8				8	
					TOTAL UD:		8
2.11.	ML Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm2 de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud						
	CIMENTACIÓN						
	CABLE DE COBRE	1	127,92			127,92	
		3	6,28			6,28	
		2	7,38			7,38	
		2	13,78			13,78	
					TOTAL M:		155,36
2.12.	M2 Control de calidad de cimentación, en condiciones normales, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de probetas, ensayo a compresión, toma de muestras de acero y ensayo a tracción de las probetas, según normas UNE						
	SUPERFICIE						
	LOSA DE CIM.	1	434,02			434,02	
	SOLERA PISCI.	1	63,42			63,42	
					TOTAL M2:		497,44

CAPÍTULO ESTRUCTURA-3

- 3.1. M2 Forjado 25+5 cm. formado por vigueta metálica, separadas 66,2 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de 64x24x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/B/20/IIb, de central, i/armadura (2,50 kg/m²), medido de fuera a fuera, incluidos nervios de apoyo en vigas y zunchos.**
- 3.2. M2 Encofrado y desencofrado de forjado unidireccional con puntales metálicos de hasta 3,60 m. de altura y tableros de madera de pino de 26 mm. de espesor.**
- 3.3. M3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIb, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en central, en losas inclinada, armadura (120 Kg./m³) y encofrado de madera, incluso peldañado cuando se trate de escaleras, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.**
- 3.4. KG Pilar metálico tipo HEB en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluida la conformación de la placa base y de la placa de cabeza.**
- 3.5. KG viga metálica tipo IPE en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluidas uniones soldadas o atornilladas.**

CAPÍTULO ESTRUCTURA-3

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
3.1. M2 Forjado 25+5 cm. formado por vigueta metálica, separadas 66,2 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de 64x24x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/B/20/IIb, de central, i/armadura (2,50 kg/m2), medido de fuera a fuera, incluidos nervios de apoyo en vigas y zunchos.						
PB NIVEL 1	1	347,03			347,03	
PB NIVEL 2	1	98,23			98,23	
P1 NIVEL 1	1	86,59			86,59	
P1 NIVEL 2	1	347,03			347,03	
P CUBIERTA	1	319,04			319,04	
*A DEDUCIR						
HUECO ESCA.	1	3,3	2,08		6,864	
				TOTAL M2:		1191,056
3.2. M2 Encofrado y desencofrado de forjado unidireccional con puntales metálicos de hasta 3,60 m. de altura y tableros de madera de pino de 26 mm. de espesor.						
FONDOS:						
*DE CAP 3.1.	1191,06					
*A DEDUCIR						
VIGAS METALI.						
PB	5	6,88	0,1		3,44	
	1	7,98	0,1		0,798	
	2	23,38	0,1		4,676	
	1	14,38	0,1		1,438	
	1	7,7	0,1		0,77	
P1	4	6,88	0,1		2,752	
	1	2,86	0,1		0,286	
	1	7,98	0,1		0,798	
	2	23,38	0,1		4,676	
	1	14,38	0,1		1,438	
	1	7,7	0,1		0,77	
P CUBIERTA	1	7,98	0,1		0,798	
	1	6,88	0,1		0,688	
	2	14,38	0,1		2,876	
	2	23,38	0,1		4,676	
UNIÓN PÓRTICOS			0,1		0	
PB	2	6,14	0,1		1,228	
	2	5,56	0,1		1,112	
	2	5,41	0,1		1,082	
	2	1,21	0,1		0,242	
	2	6,4	0,1		1,28	
	2	2,03	0,1		0,406	
	2	6,14	0,1		1,228	
	2	6,03	0,1		1,206	
	2	6,4	0,1		1,28	

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
P1	2	6,14	0,1		1,228		
	2	5,56	0,1		1,112		
	2	5,41	0,1		1,082		
	2	1,21	0,1		0,242		
	2	6,4	0,1		1,28		
	2	2,03	0,1		0,406		
	2	6,14	0,1		1,228		
	2	6,03	0,1		1,206		
	2	6,4	0,1		1,28		
	1	6,18	0,1		0,618		
	1	2,14	0,1		0,214		
	P CUBIERTA	4	6,4	0,1		2,56	
		2	6,51	0,1		1,302	
		2	5,41	0,1		1,082	
2		1,1	0,1		0,22		
2		2,03	0,1		0,406		
1		3,16	0,1		0,316		
						1135,33	
COSTEROS:							
PB NIVEL 1	1	104,52	0,3		31,356		
PB NIVEL 2	1	43,56	0,3		13,068		
P1 NIVEL 1	1	43,56	0,3		13,068		
P1 NIVEL 2	1	104,52	0,3		31,356		
P CUBIERTA	1	93,01	0,3		27,903		
HUECO ESCA.	2	3,3	0,3		1,98		
	2	2,08	0,3		1,248		
						119,979	
TOTAL M2:						1255,309	

3.3. M3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIb, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en central, en losas inclinada, armadura (120 Kg./m3) y encofrado de madera, incluso peldañado cuando se trate de escaleras, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

ESCALERAS						
TRAMO 1	1	5,14	1,59	0,3	2,45178	
TRAMO 2	1	1,34	1,6	0,3	0,6432	
TOTAL M3:						3,09498

3.4. KG Pilar metálico tipo HEB en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluida la conformación de la placa base y de la placa de cabeza.

DE CIMENT A PB						
HEB-180	21			1,2	25,2	
	6			1,4	8,4	
DE PB A P1						
HEB-180	21			4	84	

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	6			2,76	16,56	
DE P1 A PCUB	17			3,3	56,1	
	3			4,34	13,02	
				M=	203,28	
				KG/M=	51,2	
				TOTAL KG:		10407,936

3.5. KG viga metálica tipo IPE en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluidas uniones soldadas o atornilladas.

IPE 200

PB	5	6,88			34,4	
	1	7,98			7,98	
	2	23,38			46,76	
	1	14,38			14,38	
	1	7,7			7,7	
P1	4	6,88			27,52	
	1	2,86			2,86	
	1	7,98			7,98	
	2	23,38			46,76	
	1	14,38			14,38	
	1	7,7			7,7	
P CUBIERTA	1	7,98			7,98	
	1	6,88			6,88	
	2	14,38			28,76	
	2	23,38			46,76	

UNIÓN PÓRTICOS

PB	2	6,14			12,28	
	2	5,56			11,12	
	2	5,41			10,82	
	2	1,21			2,42	
	2	6,4			12,8	
	2	2,03			4,06	
	2	6,14			12,28	
	2	6,03			12,06	
	2	6,4			12,8	
P1	2	6,14			12,28	
	2	5,56			11,12	
	2	5,41			10,82	
	2	1,21			2,42	
	2	6,4			12,8	
	2	2,03			4,06	
	2	6,14			12,28	
	2	6,03			12,06	
	2	6,4			12,8	
	1	6,18			6,18	
	1	2,14			2,14	
P CUBIERTA	4	6,4			25,6	

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
	2	6,51			13,02	
	2	5,41			10,82	
	2	1,1			2,2	
	2	2,03			4,06	
	1	3,16			3,16	
				M=	557,26	
				KG/M=	22,4	
				TOTAL KG:		12482,624

CAPÍTULO ALBAÑILERÍA-4

- 4.1. M2 Cítara de ladrillo hueco doble de 14 cm. en cerramiento interior de fachadas, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, medido deduciendo huecos mayores de 3 m2.**
- 4.2. M2 Cítara de ladrillo hueco doble de 12 cm. en cerramiento interior de fachadas, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, medido deduciendo huecos mayores de 3 m2.**
- 4.3. M2 Tabique Knauf con estructura metálica formada por dos placas Knauf Standard (A) de 12,5 mm de espesor atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e. Incluso parte proporcional de tornillería, pasta de juntas Knauf, fijaciones a suelo y techo, banda acústica bajo los perfiles perimetrales y añadimos material aislante de tipo Lana de Roca en el interior, dando un espesor total de 100 mm., medido a cinta corrida, con ello compensamos el recibido de las puertas. En particiones interiores.**
- 4.4. M2 Placas de yeso PLADUR METAL formado por laminas de 2,5 cm. de espesor, ancladas directamente TIPO N, medido a cinta corrida, utilizadas para el revestimiento de pilares metálicos y de conductos de ventilación y de bajantes**
- 4.5. M Conducto de ventilación de piezas prefabricados de hormigón de 20x20x30 cm., recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm., medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.**

- 4.6. UD Aspirador estático de ventilación rectangular de 70x65 cm. de dimensiones exteriores, formado por un remate o sombrero, cuatro piezas intermedias y una base de hormigón prefabricado gris recibidas con cola. Totalmente instalado s/NTE-ISV y medida la unidad terminada.**
- 4.7. ML Dintel de hueco, formado por perfil metálico de espesor 5mm, reforzad con 2 redondos de 12 mm., y empotrado en la mocheta de cada hueco**
- 4.8. M Formación de peldaños de escalera con ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.**
- 4.9. M Vierteaguas de piedra artificial con goterón en ventanas, formado por piezas de 30 cm. de ancho y 3 cm. de espesor, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud.**
- 4.10. M Albardilla de piedra artificial de 30x3 cm. Remate de fachada cerámica FAVETON, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud.**
- 4.11. M formación de mocheta de 1 pie de anchra. Medida según altura libre del hueco.**

CAPÍTULO ALBAÑILERÍA-4

	Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.1.	M2 Cítara de ladrillo hueco doble de 14 cm. en cerramiento interior de fachadas, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, medido deduciendo huecos mayores de 3 m2.						
	PB						
	FACHADA	1	82,07		3,4	279,038	
		1	18,06		2,46	44,4276	
	P1						
	FACHADA	1	64,02		3,3	211,266	
		1	18,82		4,04	76,0328	
	ANTEPECHOS	1	35,39		0,5	17,695	
		1	29,34		0,5	14,67	
		1	18,91		1,2	22,692	
	PC						
	ANTEPECHO	1	93,01		1,4	130,214	
	*A DEDUCIR						
	VENTANAS	8	2		1,6	25,6	
		4	1		2,06	8,24	
		3	0,8		1,96	4,704	
		1	2,85		1,96	5,586	
		6	1,95		1,96	22,932	
		4	1		1,96	7,84	
		2	2		2,06	8,24	
		2	3		1,96	11,76	
		1	5,43		2,8	15,204	
		3	1,6		1,96	9,408	
		1	2,89		2,9	8,381	
		1	4,83		2,36	11,3988	
		3	1		2,8	8,4	
		2	2,91		2,5	14,55	
	PUERTAS	2	1,33		2,36	6,2776	
		3	0,82		2,1	5,166	
					TOTAL M2:		969,7228
4.2.	M2 Cítara de ladrillo hueco doble de 12 cm. en cerramiento interior de fachadas, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, medido deduciendo huecos mayores de 3 m2.						
	PC	1	12,26		2,58	31,6308	
					TOTAL M2:		31,6308

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
4.3. M2 Tabique Knauf con estructura metálica formada por dos placas Knauf Standard (A) de 12,5 mm de espesor atornilladas a cada lado de una estructura metálica de acero galvanizado de canales horizontales y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm e/e. Incluso parte proporcional de tornillería, pasta de juntas Knauf, fijaciones a suelo y techo, banda acústica bajo los perfiles perimetrales y añadimos material aislante de tipo Lana de Roca en el interior, dando un espesor total de 100 mm., medido a cinta corrida, con ello compensamos el recibido de las puertas. En particiones interiores.						
PB	1	1,58		2,46	3,8868	
	1	2,5		2,46	6,15	
	1	4,13		3,4	14,042	
	2	1,29		3,4	8,772	
	1	9,32		3,4	31,688	
	1	1,37		3,4	4,658	
	3	4,66		3,4	47,532	
	1	8,86		3,4	30,124	
	1	2,65		3,4	9,01	
	2	7,4		3,4	50,32	
	1	0,84		3,4	2,856	
	1	3,79		3,4	12,886	
P1	1	7,43		3,3	24,519	
	2	1,5		3,3	9,9	
	1	3,62		3,3	11,946	
	2	2,2		3,3	14,52	
	1	11,84		3,3	39,072	
	1	886		3,3	2923,8	
	1	4,04		3,3	13,332	
	2	3,37		3,3	22,242	
	1	10,03		3,3	33,099	
	1	4,72		3,3	15,576	
	1	2,03		3,3	6,699	
	1	0,87		3,3	2,871	
	1	4,56		3,3	15,048	
				TOTAL M2:		3354,5488

4.4. M2 Placas de yeso PLADUR METAL formado por laminas de 2,5 cm. de espesor, ancladas directamente TIPO N, medido a cinta corrida, utilizadas para el revestimiento de pilares metálicos y de conductos de ventilación y de bajantes

PB						
FORRADO PILAR	6	0,92		2,46	13,5792	
	20	0,92		3,4	62,56	
FORRADO COND.	1	0,53		3,4	1,802	
	1	0,75		3,4	2,55	
	1	0,52		3,4	1,768	
	2	1,12		3,4	7,616	

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
P1						
FORRADO PILAR	3	0,92		4,04	11,1504	
	15	0,92		3,3	45,54	
FORRADO COND	1	0,46		3,3	1,518	
	1	0,36		3,3	1,188	
	1	0,68		3,3	2,244	
	1	0,75		3,3	2,475	
	1	0,9		3,3	2,97	
	1	0,642		3,3	2,1186	
	1	1,12		3,3	3,696	
TOTAL M2:						162,7752
4.5.	M Conducto de ventilación de piezas prefabricados de hormigón de 20x20x30 cm., recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/p.p. de piezas de desviación, rejilla de ventilación de PVC de 27,5x11 cm., medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.					
BAJANTE 1	1			2,23	2,23	
BAJANTE 2	1			2,23	2,23	
BAJANTE 3	1			2,23	2,23	
BAJANTE 5	1			2,23	2,23	
TOTAL M:						8,92
4.6.	UD Aspirador estático de ventilación rectangular de 70x65 cm. de dimensiones exteriores, formado por un remate o sombrerete, cuatro piezas intermedias y una base de hormigón prefabricado gris recibidas con cola. Totalmente instalado s/NTE-ISV y medida la unidad terminada.					
PLANTA CUB	2				2	
TOTAL UD:						2
4.7.	ML Dintel de hueco, formado por perfil metálico de espesor 5mm, reforzad con 2 redondos de 12 mm., y empotrado en la mocheta de cada hueco					
VENTANAS	8	2			16	
	4	1			4	
	3	0,8			2,4	
	1	2,85			2,85	
	6	1,95			11,7	
	4	1			4	
	2	2			4	
	2	3			6	
	1	5,43			5,43	
	3	1,6			4,8	
	1	2,89			2,89	
	1	4,83			4,83	
	3	1			3	
	2	2,91			5,82	

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
TOTAL ML:						77,72

4.8. M Formación de peldaños de escalera con ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.

ESCALERA						
TRAMO 1	15	1,6			24	
TRAMO 2	3	1,6			4,8	
EXTERIOR						
TRAMO 3	2	1,33			2,66	
TRAMO 4	2	2			4	
TOTAL M:						35,46

4.9. M Vierteaguas de piedra artificial con goterón en ventanas, formado por piezas de 30 cm. de ancho y 3 cm. de espesor, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud.

VENTANAS	8	2			16	
	4	1			4	
	3	0,8			2,4	
	1	2,85			2,85	
	6	1,95			11,7	
	4	1			4	
	2	2			4	
	2	3			6	
	1	5,43			5,43	
	3	1,6			4,8	
	1	2,89			2,89	
	1	4,83			4,83	
	3	1			3	
	2	2,91			5,82	
TOTAL M:						77,72

4.10. M Albardilla de piedra artificial de 30x3 cm. Remate de fachada cerámica FAVETON, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud.

P1	1	35,39			35,39	
	1	29,34			29,34	
	1	18,91			18,91	
PC	1	93,01			93,01	
TOTAL M:						176,65

4.11. M formación de mocheta de 1 pie de anchra. Medida según altura libre del hueco.

Comentario	Nº P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
VENTANAS	8			1,6	25,6	
	4			2,06	16,48	
	3			1,96	11,76	
	1			1,96	3,92	
	6			1,96	23,52	
	4			1,96	15,68	
	2			2,06	8,24	
	2			1,96	7,84	
	1			2,8	5,6	
	3			1,96	11,76	
	1			2,9	5,8	
	1			2,36	4,72	
	3			2,8	16,8	
	2			2,5	10	
	PUERTAS	2			2,36	9,44
3				2,1	12,6	
				TOTAL M:	189,76	

4.2. PRESUPUESTOS

	CAPÍTULO 1-MOVIMIENTO DE TIERRAS	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1.1	M2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1738.95	0.47	817.31
1.2	M2 Retirada y apilado de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares	497.44	0.80	397.95
1.3	M3 excavación a cielo abierto, en terrenos arcillosos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	848.86	2.41	2045.75
1.4	M3 Carga de tierras procedentes de excavaciones, sobre camión basculante, con retroexcavadora, y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir el transporte. Consideramos un 10 % de esponjamiento	948.37	3.46	3281.36
1.5	M3 Transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 Km., considerando ida y vuelta, con camión bañera y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	948.37	6.56	6221.31
	TOTAL CAPITULO MOVIMIENTO DE TIERRAS.....			12763.68

CAPÍTULO 2-CIMENTACIÓN

	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL	
2.1	M3 Encarchado de Grava, para nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, y colocado bajo los encepados y bajo la solera de planta baja.	50.16	15.19	761.93
2.2	M3 Capa de arena, para nivelado de fondos de solera, vertido por medios manuales.	0.63	13.65	8.60
2.3	M3 Hormigón de limpieza fck 10 N/mm ² , elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.	49.74	77.19	3839.43
2.4	M2 Solera de hormigón de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	33.60	12.35	414.96
2.5	M3 Hormigón armado del tipo HA-30/P/20/IIa+Qb/SR, T. máx 20 mm, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado.	217.01	150.54	32668.69
2.6	M2 Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm ² , T. máx. 20 mm, vertido, colocación y armado con doble mallazo de 20x20x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	47.18	11.65	549.65
2.7	M3 Hormigón armado HA-25/B/20/lib, T. máx. 20 mm, en muro de hormigón elaborado en central, en muro de 30 cm de espesor, incluso armadura B500 S, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.	67.39	99.09	6677.68
2.8	M2 Encofrado y desencofrado a una cara no vista, en murete guía para forjado sanitario con tableros de madera hidrofugada aglomerada de 22 mm.	345.35	18.95	6544.38
2.9	M2 Lamina impermeabilizante de polietileno, medida la superficie ejecutada, incluido transporte y colocación en obra.	311.61	20.51	6391.12
2.10	UD Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm ² de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud.	8	18.25	146
2.11	ML Toma de tierra de edificio a estructura, con cable de cobre desnudo de 1x35mm ² de sección y pica de tierra de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud	155.36	0.85	132.06
2.12	M2 Control de calidad de cimentación, en condiciones normales, incluyendo tomas de muestras de hormigón fresco, fabricación de			

**probetas, ensayo a compresión, toma de
muestras de acero y ensayo a tracción de las
probetas, según normas UNE**

TOTAL CAPITULO CIMENTACION.....58134.5

CAPÍTULO 3-ESTRUCTURA

	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
3.1 M2 Forjado 25+5 cm. formado por vigueta metálica, separadas 66,2 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de 64x24x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/B/20/IIb, de central, i/armadura (2,50 kg/m2), medido de fuera a fuera, incluidos nervios de apoyo en vigas y zunchos.	1191.06	45.10	53716.81
3.2 M2 Encofrado y desencofrado de forjado unidireccional con puntales metálicos de hasta 3,60 m. de altura y tableros de madera de pino de 26 mm. de espesor.	1255.31	12.13	15226.91
3.3 M3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIb, tamaño máx. árido 20mm, elaborado en central, en losas inclinada, armadura (120 Kg./m3) y encofrado de madera, incluso peldaño cuando se trate de escaleras, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	3.09	84.40	260.80
3.4 KG Pilar metálico tipo HEB en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluida la conformación de la placa base y de la placa de cabeza.	10407.94	15.60	162363.86
3.5 KG viga metálica tipo IPE en estructuras, en condiciones normales, elaborado en taller con las dimensiones indicadas e incluidas uniones soldadas o atornilladas.	12482.62	14.56	181746.95
TOTAL CAPITULO ESTRUCTURA.....			413315.33

	metálico de espesor 5mm, reforzad con 2 redondos de 12 mm., y empotrado en la mocheta de cada hueco			
4.8	M Formación de peldaños de escalera con ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.	35.46	13.05	462.75
4.9	M Vierteaguas de piedra artificial con goterón en ventanas, formado por piezas de 30 cm. de ancho y 3 cm. de espesor, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6 (M-40), i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido en su longitud.	77.72	26.66	2072.02
4.10	M Albardilla de piedra artificial de 30x3 cm. Remate de fachada cerámica FAVETON, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud.	176.65	19.27	3404.05
4.11	M formación de mocheta de 1 pie de anchura. Medida según altura libre del hueco.	189.76	14.24	2702.18

TOTAL CAPITULO ALBAÑILERIA.....153206.21

CAPITULO 5. ÍNDICE DE PLANOS

1.	G1. SITUACIÓN, ZONIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
2.	G2. URBANIZACIÓN.
3.	G3. COTAS PLANTA BAJA.
4.	G3. COTAS PLANTA PRIMERA.
5.	G3. COTAS PLANTA DE CUBIERTA.
6.	G4. MOBILIARIO Y SUPERFICIES PLANTA BAJA.
7.	G4. MOBILIARIO Y SUPERFICIES PLANTA PRIMERA.
8.	G5. ACABADOS Y REFERENCIA A CARPINTERÍA PLANTA BAJA.
9.	G5.ACABADOS Y REFERENCIA A CARPINTERÍA PLANTA PRIMERA.
10.	G6. MEMORIA CARPINTERÍA.
11.	G7. ALZADO NORTE.
12.	G7. ALZADO SUR.
13.	G7. ALZADO OESTE.
14.	G7. ALZADO ESTE.
15.	G8. SECCIONES 1.
16.	G8. SECCIONES 2.
17.	G8. SECCIONES 3.
18.	G9. SECCIÓN CONSTRUCTIVA.
19.	I1. FONTANERÍA PLANTA BAJA.
20.	I1. FONTANERÍA PLANTA PRIMERA.
21.	I1. FONTANERÍA PLANTA DE CUBIERTA.
22.	I2. SANEAMIENTO GENERAL PLANTA BAJA.
23.	I2. SANEAMIENTO GENERAL PLANTA PRIMERA.

24.	I2. SANEAMIENTO GENERAL PLANTA DE CUBIERTA.
25.	I2. SANEAMIENTO CUARTOS PLANTA BAJA.
26.	I2. SANEAMIENTO CUARTOS PLANTA PRIMERA.
27.	I3. ENERGÍA SOLAR PLANTA DE CUBIERTA.
28.	I4. AIRE ACONDICIONADO PLANTA BAJA.
29.	I4. AIRE ACONDICIONADO PLANTA PRIMERA.
30.	I4. AIRE ACONDICIONADO PLANTA DE CUBIERTA.
31.	I5. SUELO RADIANTE PLANTA BAJA.
32.	I5. SUELO RADIANTE PLANTA PRIMERA.
33.	I6. INSTALACIONES DE PISCINA.
34.	I7. ELECTRICIDAD PLANTA BAJA.
35.	I7. ELECTRICIDAD PLANTA PRIMERA.
36.	I7. ELECTRICIDAD ESQUEMA UNIFILAR.
37.	E1. CIMENTACIÓN REPLANTEO.
38.	E2. CIMENTACIÓN.
39.	E2. CIMENTACIÓN ARMADURA LOSA.
40.	E3. FORJADO PLANTA BAJA NIVEL 1.
41.	E3. FORJADO PLANTA BAJA NIVEL 2.
42.	E3. FORJADO PLANTA PRIMERA NIVEL 1.
43.	E3. FORJADO PLANTA PRIMERA NIVEL 2.
44.	E3. FORJADO PLANTA DE CUBIERTA.

ANEXO I: MEMORIA DE CÁLCULO

FONTANERÍA:

- CAUDALES INSTANTANEOS EN APARATOS

Los caudales mínimos para los distintos aparatos de la vivienda según el DB – HS4 del CTE, serán:

<i>APARATO</i>	<i>CAUDAL MINIMO (l/s)</i>
Lavabo	0,10
Bidés	0,10
Inodoro con depósito	0,10
Bañera	0,30
Ducha	0,20
Fregadero	0,20
Lavadora	0,20
Lavavajillas	0,15

La presión mínima en los puntos de consumo será de 100 kPa., así como la presión máxima no deberá sobrepasar los 500 kPa.

Se ha proyectado destinar un suministro para los servicios comunes del edificio, contabilizando el consumo de los grifos de baldeo, el consumo de los grifos de los cuartos de basuras y el consumo de la piscina.

- DIMENSIONADO DE TUBERIAS

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma. El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- 1.- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con los caudales indicados anteriormente.
- 2.- Se establecen los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- 3.- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

4.- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes, como utilizaremos tuberías plásticas, será: Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

5.- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado, de acuerdo con lo siguiente:

a) Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

b) Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

- Cálculo de la Presión:

Para el cálculo de la presión y de los diámetros se realizará lo siguiente:

- El caudal necesario para una vivienda será la sumatoria de los caudales mínimos fijados para cada aparato, y aplicando la siguiente fórmula:

$Q' = 2,90$ l/s; sumatoria de los grifos.

$K_v = 1/\sqrt{n - 1} = 0,299$; coeficiente de simultaneidad.

$Q_t' = Q' \times (K_v \times 1,2) = 2,90 \times (0,299 \times 1,2) = 0,867$ l/s; el de una vivienda.

- Con los caudales necesarios para saber los diámetros que se utilizarán, tendremos que saber cual es la presión total del edificio para saber si necesitaremos grupo de presión o no. Para ello utilizaremos lo siguiente:

$P = 40 \geq 1,20 H + R$;

P = presión mínima; H = Altura al último grifo; R = cte.

$P = 45 \geq 1,20 \times 8,70 + 10$; $P = 45 \geq 40$; No es necesario el grupo de presión.

Con esto podemos decir que para nuestra edificación no será necesario la colocación de un grupo de presión, ya que todas las viviendas serán suministradas de forma correcta y sin necesidad del impulso del grupo.

- Diámetros necesarios:

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Los diámetros que se utilizarán para las derivaciones interiores hacia los cuartos húmedos y hacia los aparatos serán los siguientes:

APARATO O RAMAL	DIAMETRO NOMINAL (mm.)	
	Tubo de Plástico	
	<i>Norma</i>	<i>Proyecto</i>
Distribución Principal	25	25
Montante	20	20
Ramal a cocina	20	20
Ramal a Baños	20	20
Fregadero	12	12
Lavadora	20	20
Lavavajillas	12	12
Lavabo	12	12
Bidé	12	12
Ducha	12	12
Bañera	20	20
Inodoro	12	12

- AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

El suministro de A.C.S. se realizará por medio de dos fuentes de energía, por la instalación de placas solares, que se detallará más adelante, y por el funcionamiento de una caldera eléctrica en apoyo a las placas solares.

La distribución y las conducciones para el agua caliente, serán las mismas que para el agua fría:

APARATO O RAMAL	DIAMETRO NOMINAL (mm.)	
	Tubo de Plástico	
	<i>Norma</i>	<i>Proyecto</i>
Distribución Principal	25	25
Montante	20	20
Ramal a cocina	20	20
Ramal a Baños	20	20
Fregadero	12	12
Lavabo	12	12
Bidé	12	12
Ducha	12	12
Bañera	20	20

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

Se colocará el aislamiento térmico necesario para todas las tuberías así como los dilatadores pertinentes para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes, y se tomarán todas las medidas indicadas en la norma.

ELECTRICIDAD:

- REGLAMENTOS Y NORMAS

Para la ejecución de las instalaciones de este proyecto, se seguirán los criterios marcados en los Reglamentos Vigentes, en particular:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas

Complementarias, aprobadas por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002.

- Reglamento Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Reglamento de verificación eléctrica y regularidades en el suministro eléctrico.

GRADO DE ELECTRIFICACIÓN ELEVADO: >9.200 W a 230V

$$P_{viv} = P_{media} \times C_s$$

$$P_{media} = (N^{\circ}gee \times 9200) / N^{\circ}gee = 1 \times 9200 / 1 = 9200$$

$$P_{viv} = 9200 \text{ W}$$

DERIVACION INDIVIDUAL:

$$I = P / (u \times \cos \gamma) = 9200 / (230 \times 0.85) = 47.06 \text{ A}$$

$$S = (2L / C) \times (P/u \times I_u) = (2 \times 27 / 56) \times (9200 / 230 \times 2.3) = 16.77 \text{ mm}^2$$

3 x 25 mm² (Cu) + 25 mm² (Cu) T.T. D63 mm.

- VOLUMENES DE PROTECCIÓN

En los locales que contienen bañeras o duchas se contemplan cuatro volúmenes con diferente grado de protección. El grado de protección se clasifica en función de la altura del volumen. Los falsos techos y mamparas no se consideran barreras a efectos de separación de volúmenes.

- Volumen 0: Comprende el volumen del interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 esta limitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m. por encima del suelo.

- Volumen 1: Limitado por:

a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m. por encima del suelo y verticalmente por el plano alrededor de la bañera o ducha.

b) El volumen 1 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sin el uso de una herramienta.

- Volumen 2: Limitado por:

a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,60 m.

b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m. por encima del suelo.

c) Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m. por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3,00 m. por encima del suelo se considerará volumen 2.

- Volumen 3: Limitado por:

a) El plano vertical exterior al volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 2,40 m. de éste.

b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m. por encima del suelo.

c) Cuando la altura del techo exceda de 2,25 m. por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3,00 m. por encima del suelo se considerará volumen 3.

d) El volumen 3 también comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible mediante el uso de un utensilio, siempre que el cerramiento del volumen garantice una protección como mínimo IP-X4. (Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasajes y cabinas).

El número de circuitos por estancia y su disposición se especifican en la documentación gráfica.

EVACUACIÓN:

Los diámetros mínimos para los desagües de los distintos aparatos y los caudales de cálculo vienen dados en la siguiente tabla:

APARATOS	DIAMETROS (mm.)
Inodoro	110
Bañera	50
Ducha	40
Lavabo	40
Bidet	40
Fregadero	75
Lavadora	75
Lavavajillas	75
Derivación baño	75
Derivación cocina	90

Las unidades de descarga de cada aparato se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	35	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Con las unidades de descarga y los diámetros mínimos de las bajantes según el CTE obtenemos el diámetro de las bajantes (detallado en plano).

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

Se han obtenido las siguientes unidades de descarga para las bajantes de residuales:

Aseo+ Cocina B= 8 uds	D110 mm	Bajante 1
Cocina A= 9 uds	D110 mm	Bajante 2
Baño 1+ Despensa= 13 uds	D110 mm	Bajante 3
Baño 2= 7 uds	D110 mm	Bajante 4
Baño 3= 7uds	D 110 mm	Bajante 5

Las bajantes de pluviales se han dimensionado todas de D50 mm, excepto la bajante 7 y 8. Para el cálculo de estas bajantes se utiliza la siguiente tabla del CTE:

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Para la determinación del número de sumideros tendremos en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Por último, con las unidades de descarga de cada bajante y la disposición de arquetas en a pie de bajante en el plano de cimentación, se procede a calcular el diámetro de los colectores horizontales enterrados, por medio de la siguiente tabla:

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

Obteniendo así la disposición de colectores horizontales definitiva detallada en la documentación gráfica en el plano de cimentación.