



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA DE
EDIFICACIÓN

Proyecto Final de Carrera

Modalidad: **Científico Técnico**

CURSO 2013-14

**EL VACIADO DE SOTANO Y LA CONSTRUCCION DE UN EDIFICIO ENTRE
MEDIANERAS. REPERCUSION DE LOS FACTORES EXTERNOS.
PATOLOGIA Y SOLUCIONES ADOPTADAS.**

Titulación: **ARQUITECTO TECNICO**

Autor: **Mario Romero Comino.**

Tutor: **Luis Ángel Tejero Catalá.**

INDICE

INDICE

1. INTRODUCCION

2. ANTECEDENTES

- 2.1. SITUACION
- 2.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.
- 2.3. DOCUMENTACION GRAFICA.
- 2.4. CIRCUNSTANCIAS A RESEÑAR EN EL COMIENZO DE LA OBRA.
- 2.5. DERRIBO Y ACONDICIONAMIENTO DEL SOLAR.
 - 2.5.1. Problemas y soluciones.

3. COMIENZO DE LA OBRA.

- 3.1. VACIADO Y COLOCACION DE LA GRUA TORRE.
- 3.2 INICIO EXCAVACION PARA REALIZACION DE MUROS DE SOTANO.
- 3.3 REALIZACION PRIMER ANILLO DE MURO DE SOTANO MEDIANTE BATACHES.
- 3.4. REALIZACION SEGUNDO ANILLO DE SOTANO MEDIANTE BATACHES.
 - 3.4.1. Colocación de codales de parte a parte de los muros de los sótanos.
- 3.5. APARICION PROBLEMA GRAVE EN EDIFICIO COLINDANTE.
 - 3.5.1. Aparición de grietas en casa colindante.
 - 3.5.2. Estudio del problema y de sus repercusiones.
 - 3.5.3. Actuaciones de emergencia.
- 3.6. SOLUCIONES ADOPTADAS EN EL EDIFICIO COLINDANTE AFECTADO.
 - 3.6.1. Apuntalamiento del edificio y protección de la cubierta.
 - 3.6.2. Localización de la acequia dentro del edificio afectado para su posterior desvío.
 - 3.6.3. Desvío del agua de la acequia .dentro de la vivienda.

3.6.4. Localización y estudio de la cimentación existente.

3.6.5. Micropilotaje en cimentación.

3.6.5.1. Perforación de solera para realización de los micropilotes.

3.6.5.2. Realización de los micropilotes.

3.6.5.3. Picado de riostras y cimentación para descubrir los micropilotes.

3.6.5.4. Ejecución de riostras nuevas. Realización de encepados en las zapatas para interconexión de los pilotes.

3.7. APARICION DE NUEVAS GRIETAS EN EDIFICACIONES COLINDANTES.

3.7.1. Colocación de testigos visuales en las casas.

3.7.2. Estudio de problemas y soluciones adoptadas.

3.7.2.1. Desvío provisional de la acequia por el interior de la obra para evitar la existencia de agua bajo las mismas.

3.8 INFLUENCIA DEL DESVIO DE LA ACEQUIA EN LA EJECUCION DE LA OBRA.

3.8.1. Canalización a través de la obra.

3.9. REALIZACION DE LA CIMENTACION DEL EDIFICIO CONSISTENTE EN LOSA Y ZAPATAS AISLADAS.

4. DESVIO DEFINITIVO DE LA ACEQUIA POR CALLE ADYACENTE.

4.1. CREACION DE CANALIZACION NUEVA.

4.2. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS EXISTENTES CON INSTALACIONES DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES DE LAS VIVIENDAS AFECTADAS Y SOLUCIONES ADOPTADAS.

5. CREACION DE NUEVOS COLECTORES EN VIVIENDAS DESAGUANTES EN LA ANTIGUA ACEQUIA.

- 5.1. RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES Y NUEVA INSTALACIÓN DE RED HORIZONTAL DE DESAGÜES EN LAS VIVIENDAS AFECTADAS.
- 5.2. CONEXIONES CON COLECTOR PRINCIPAL Y REPARACION DE LAS CASAS DEBIDO A LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LAS MISMAS.

6. AVANCE Y TERMINACION DE LA CONSTRUCCION.

- 6.1. CONTINUACION DE LOS MUROS DE FASE B Y DE LA CIMENTACION.
- 6.2. REALIZACION DE FORJADOS HASTA COTA CERO DE TODA LA OBRA.
- 6.3. REALIZACION DE FORJADOS RESTANTES HASTA FINALIZAR LA ESTRUCTURA.
- 6.4. REALIZACION DE CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORES.
- 6.5. EJECUCION DEL RESTO DE LA OBRA, SIN PROBLEMAS ESPECIALES.

7. CONCLUSIONES.

- 7.1. RESUMEN CRONOLOGICO DE LAS REPERCUSIONES (EN TODOS LOS CAMPOS) DE LOS PROBLEMAS Y LAS SOLUCIONES ADOPTADAS, SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SOBRE EL COSTE FINAL DE LA OBRA.

7.1.1. Problemas, soluciones y sus repercusiones.

- 7.2. RESUMEN ECONOMICO.DESVIACIONES EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO. CONSECUENCIAS.

1. INTRODUCCION

1. INTRODUCCION.

Se pretende explicar la realización de una obra de promoción privada de 32 viviendas y 2 sótanos bajo cota cero entre medianeras, con descripción de los trabajos y en especial una serie de dificultades que acaecieron durante la realización de los mismos en relación con:

- Edificios colindantes de 5 alturas y planta baja sin sótanos.
- Viviendas unifamiliares muy antiguas carecientes de cimentación y de una estructura estables.
- Una gran acequia (Real Acequia de Quart) que discurre por dentro de los límites del solar en dos tramos.
- El resto de la acequia discurre por debajo de las viviendas unifamiliares que lindan con la obra, sirviendo de colector general de las mismas.

Constituyendo las mismas durante el proceso constructivo un enorme condicionante del desarrollo de los trabajos, así como de la economía de la obra.

Cabe hacer mención también a que el solar antes de ser considerado como tal, tenía una serie de edificaciones que lo formaban, que hubo que derribar. Constituyendo dicha demolición, un trabajo muy delicado de realizar, por las características antes mencionadas de los edificios y viviendas unifamiliares colindantes.

2. ANTECEDENTES

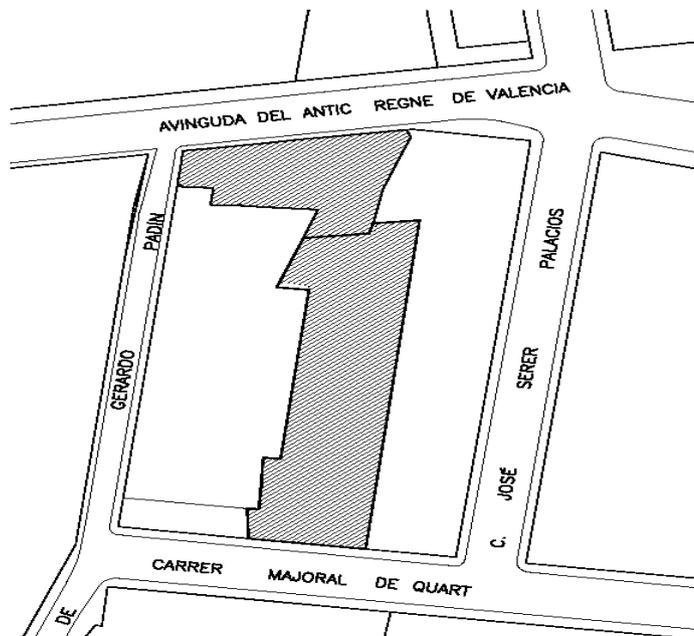
2. ANTECEDENTES.

La promoción privada de 32 viviendas a construir estaba constituida por dos bloques de edificios uno de los cuales recaía a la calle Mayoral y el otro a las calles Gerardo Paadín y Avda. Antic Regne de Valencia del municipio de Quart de Poblet.

Para llevar a cabo cada uno de estos bloques se realizó un proyecto de obra independiente, aunque se realizasen al mismo tiempo y formasen parte del mismo solar. En los próximos apartados se describirán ambos proyectos de forma independiente, recibiendo su nombre, de las calles a las que recaen sus respectivas fachadas.

2.1. SITUACION.

El solar se encuentra situado en el municipio de Quart de Poblet, recayente a las calles Mayoral de Quart nº3, Gerardo Paadín 1 y Avda. Antic Regne de Valencia nº 16,18y 20.



"El presente documento es copia de un original que se encuentra en el archivo de la obra, por lo que no se garantiza su exactitud ni su integridad."

PROMOCIÓN	
EDIFICIO DE 3	
SITUACION:	C/ MAYORAL DE QUART - QUART DE POBLET (
PLANO DE:	S

2.2. MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO.

Como se ha comentado con anterioridad la promoción se ha dividido en dos proyectos de obra distintos:

- Proyecto edificio viviendas libres y aparcamientos c/Mayoral de Quart.
- Proyecto edificio viviendas libres y aparcamientos-Avda.Antic Regne de Valencia.

Memoria Descriptiva Proyecto edificio C/Mayoral de Quart.

1. AGENTES.

Promotor

- PROMOCIONES MATEU ORTIZ, S.L.
- CIF: B46579314
- Dirección: C/ San Vicente Mártir nº 216, bajo. 46007. Valencia.
- Representante legal: Miguel Mateu Ortiz.

Arquitecto

MATEU Arquitectos Asociados, S.L.P., colegiado nº 9248

- CIF: B96772629
- Dirección: C/ San Vicente Mártir 216, bajo. 46007. Valencia.
- Teléfono: 96 380 49 3x
- Fax: 96 322 16 4x

Director de obra

- MATEU Arquitectos Asociados, S.L. colegiado nº 924x.

Director de la ejecución de la obra

- 50%: MATEU Arquitectos Asociados, S.L. colegiado nº 702x.
- 50%: VICENTE TEROL ORERO. Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.

Otros técnicos intervinientes

- Instalaciones: Fontanería y aire acondicionado: INSTALACIONES Y SERVICIOS

PROIMAN, S.L.

- Estructura: PREVALESA, S.L.
- Telecomunicaciones: VIATIVA INGENIEROS, S.L.
- Proyecto eléctrico y de actividad del garaje: JOSE PASCUAL MARTINEZ VALVERDE. Ingeniero Técnico Industrial (nº colegiado 5.92x)

Estudio de seguridad y salud

- Autor del estudio: VICENTE TEROL ORERO .Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.
- Coordinador durante la elaboración del proyecto: VICENTE TEROL ORERO .Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.
- Coordinador durante la ejecución del proyecto: PREMEA,S.L.

Otros agentes

- Constructor:
CONSTRUCCIONES FRANCISCO MATEU, S.L.
CIF: B4608577x
Dirección: C/ San Vicente Mártir 21x, bajo. 46007. Valencia.
Representante legal: Francisco Mateu Ortiz.
- Entidad de control de calidad:
Grupo de Ingeniería y Arquitectura, S.L.
CIF: B4628701x
Dirección: C/ Mariano Benlliure, nº69-71. 46100. Burjassot. Valencia.
- Redactor del estudio topográfico:
Zenit Topografía, Cartografía y Fotografía. , S.L.
CIF: B9700694x
Dirección: C/ Benimar, 21-B. 46980. Paterna. Valencia.
- Redactor del estudio geotécnico:
Grupo de Ingeniería y Arquitectura, S.L.
CIF: B46287017
Dirección: C/ Mariano Benlliure, nº69-71. 46100. Burjassot. Valencia.

2. INFORMACIÓN PREVIA.

Antecedentes y condicionantes de partida

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del proyecto de edificio de viviendas en las plantas altas, local comercial en la planta baja, y aparcamientos en planta baja y plantas de sótano. La ordenanza municipal permite una altura de cinco plantas.

Emplazamiento

C/ Mayoral de Quart nº 3. 46930. QUART DE POBLET. Valencia.

Entorno físico

La parcela objeto de proyecto es de forma irregular, alargada, y tiene una superficie de 878 m². La parcela queda entre medianeras y cuenta con una única fachada recayente a la calle Mayoral de Quart. Mirando la fachada desde la calle linda a su izquierda con edificio de viviendas de reciente construcción de 4 plantas (incluyendo la planta baja). A su derecha linda con edificio de viviendas de 5 plantas (incluyendo la planta baja). La fachada principal del edificio tiene orientación sur, mientras que la fachada recayente al patio de manzana tiene orientación norte.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Descripción general del edificio

Se trata de un edificio de 16 viviendas libres, distribuidas en las plantas altas del edificio, un local comercial sin uso específico en planta baja y aparcamientos y trasteros en planta baja, altillo y plantas de sótano.

La disposición adoptada se alcanza como resultado del programa de necesidades del cliente y los condicionamientos urbanísticos, así como de la aplicación de las Normas de Habitabilidad y Diseño de la Comunidad Valenciana (HD-91), de las ordenanzas del Plan General de Ordenación Urbana de Quart de Poblet, y de las exigencias en materia de Seguridad de Utilización especificadas por el Código Técnico de la Edificación.

Programa de necesidades

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a dos plantas de sótano destinadas a aparcamiento, planta baja con acceso al zaguán desde la C/ Mayoral de Quart, también en planta baja se sitúan un local comercial y otro aparcamiento, extendiéndose éste último también en la planta de altillo situada en la parte interior de la parcela. Por último 4 plantas de viviendas, en las que se sitúan 4 viviendas en cada una de ellas.

Uso característico del edificio

El uso característico es el residencial en plantas altas, mientras que la planta baja se destina a los accesos y al local comercial.

Otros usos previstos

Se prevé el uso de aparcamiento en las dos plantas de sótano. Además se prevé otro aparcamiento independiente ocupando parte de la planta baja y el altillo.

Relación con el entorno

Se trata de un edificio entre medianeras, que regulariza cornisas con los edificios colindantes y presenta una fachada sencilla, de escala urbana y acorde al entorno en que se implanta.

Cumplimiento del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- Requisitos básicos relativos a la 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:

- Se trata de un edificio cuyo núcleo de comunicaciones se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de acceso a las viviendas.

- En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor, en nuestro caso la HD-91.

- Todas las viviendas y locales están dotados de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

- Los aparcamientos están dotados de extracción forzada para su adecuada ventilación, así como de ventilación natural mediante conductos de admisión.

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 del edificio, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por las siguientes normas:

1. Real Decreto 556 / 1989 de 19 de Mayo: "Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios" (BOE 23-5-1989), de ámbito estatal.

2. Decreto 193 / 1988 de 12 de Diciembre: "Normas de accesibilidad y eliminación de barreras arquitectónicas" (DOGV 2-2-1989), de ámbito autonómico.

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

- Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación, así como de telefonía y audiovisuales, conforme a las siguientes normas:

1. REAL DECRETO LEY 1/1998 de 27 de febrero de la Jefatura del Estado Infraestructuras Comunes en los Edificios para el acceso a los servicios de Telecomunicación. (BOE 28 -2- 98).
2. REAL DECRETO 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE 14-5-03).
- 3 Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

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.

- Se ha dotado el edificio, en el portal de acceso, de casilleros postales para cada vivienda individualmente, así como una para la comunidad y otro para los servicios postales.

- **Requisitos básicos relativos a la seguridad.**

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

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

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

- Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios. (Desarrollado en el punto **“SI 5: Intervención de los bomberos”**, del DB SI Seguridad en caso de incendio).
- Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.
- El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación. (Desarrollado en el punto SI 5: “Intervención de los bomberos”, del DB SI Seguridad en caso de incendio).
- No se produce incompatibilidad de usos.
- No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

- La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

- **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad**

1. 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.

- Todas las viviendas reúnen los requisitos de habitabilidad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.
- El local se han proyectado de tal manera que puedan ser utilizados para uso comercial, cualquier actividad que se desarrolle en él requerirá un proyecto específico de acondicionamiento para la actividad concreta que en ellos se desarrolle.
- El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del

terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

- Cada uno de los locales y viviendas disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

- En nuestro edificio, el sistema de recogida de aguas es unitario.

2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

- Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

- Se cumplirá lo especificado en la Ordenanza Municipal de Quart de Poblet contra la emisión de ruidos.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

- El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Valencia, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

- Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

- Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

- La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona,

así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio, cumpliendo con lo establecido en el documento DB HE Ahorro de Energía.

Cumplimiento de otras normativas específicas

- Estatales

- EHE-99: Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02: Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
- EFHE: Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- NBE-CA-88.
- TELECOMUNICACIONES: R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
- REBT-02: Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1751/1998.
- NBE-AE-88: Acciones en la edificación.
- NBE-EA-95: Cálculo de estructuras de acero.
- NBE-QB-90: Cubiertas con materiales bituminosos.
- NBE-FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.
- NTE: Normas tecnológicas de la edificación.
- RL-88: Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- RB-90: Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- RCA-92: Instrucción para la Recepción de Cales en obras de estabilización de suelos.
- RY-85: Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción.
- RC-03: Instrucción para la Recepción de Cementos.

- **Autonómicas**

- **HABITABILIDAD:** Normas de habitabilidad y diseño de la Comunidad Valenciana. HD/91. Orden 22 de abril de 1991 de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.

- **ACCESIBILIDAD:** Normas para la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. Ley 1/1998, de 12 de diciembre, de la Presidencia de la Generalitat Valenciana. DOGV 7 -5-98.

- **ORDENANZAS MUNICIPALES:** Se cumple el PGOU de Quart de Poblet.

- **CONTROL DE CALIDAD:** Control de Calidad de la Edificación de Viviendas. Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes

DOGV 24 -6-91. Corrección de errores. DOGV 23 -7-91. Modificación. Decreto 165/1991, de 16 de septiembre. DOGV 23 -9-91. Y Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91. Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo. DOGV 18 -10-91

Modificación. Orden de 28 de noviembre. DOGV 9 -12-91. Corrección de errores. DOGV 3 -2- 92. Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de marzo de 2001. DOGV 27-3-01.

Descripción de la geometría del edificio

El solar tiene forma alargada y es ligeramente irregular. Tiene una superficie de 878 m², con unas dimensiones de 17.54 m de frente de fachada y aproximadamente 67,54 m de fondo en su lado mayor. La geometría del edificio, que se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza municipal, es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto. La planta baja y las plantas de sótano ocupan la totalidad de la parcela, tal como se permite en la normativa. Las plantas altas del edificio ocupan un tramo de la parcela, desde la línea de fachada hasta la profundidad edificable permitida, que es de 20 m. Por otra parte, se construye una entreplanta sobre la planta baja, destinada a uso garaje, cumpliéndose con lo establecido en el Reglamento de Zonas de Ordenación Urbanística de la Comunidad Valenciana (Orden de 26 de abril de 1999).

Volumen

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

Accesos

El acceso se produce por la única fachada del solar, coincidente con el lindero sur, comunicando el espacio público (acera y acceso rodado) con los espacios privados del edificio (acceso peatonal a través de portal, acceso peatonal directo al garaje de planta baja y puertas de los garajes

Servidumbres

En el edificio existen las siguientes servidumbres:

- Servidumbre de paso en las plantas sótano 2 y sótano 1, a través del predio sirviente adyacente, por lo que nuestro predio es dominante.
- Servidumbre de luces y vistas en plantas baja y superior, siendo nuestro predio el sirviente con respecto a la propiedad colindante que es dominante.

Evacuación

El solar cuenta con un único lindero de contacto con el espacio público. Es a este espacio al que salen todas las salidas de evacuación del edificio.

SUPERFICIES

1. SUPERFICIES CONSTRUIDAS.

1.1 Superficies construidas en elementos comunes.

-PLANTA SÓTANO 2:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 28,28m ²
-PLANTA SÓTANO 1:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 25,62m ²
-PLANTA BAJA:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 142,40m ²
-PLANTA ALTILLO:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 28,21m ²
-PLANTA PRIMERA:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 31,07m ²
-PLANTA SEGUNDA:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 30,86m ²
-PLANTA TERCERA:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 30,86m ²
-PLANTA CUARTA:	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 33,34m ²
-PLANTA QUINTA (Casetón):	Circulaciones horizontales y verticales comunes: 21,43m ²

Total superficies construidas en elementos comunes: 372,08m².

1.2 Superficies construidas.

▪ **Planta sótano 2.**

-Trasteros.

- Trastero 1: 5.80 m²
- Trastero 2: 6.27m²
- Trastero 3: 7.72 m²
- Trastero 4: 10.43 m²
- Trastero 5: 7.67 m²
- Trastero 6: 6.96 m²
- Trastero 7: 6.32 m²
- Trastero 8: 7.30 m²
- Trastero 9: 4.83 m²
- Trastero 10: 5.15 m²
- Trastero 11: 5.24 m²
- Trastero 12: 5.83 m²
- Trastero 13: 8.88 m²
- Trastero 14: 9.81 m²
- Trastero 15: 5.94 m²
- Trastero 16: 6.13 m²

Total trasteros planta sótano 2: 110.28 m².

- Garaje 1 planta sótano 2: 918.61m².

Total superficie construida planta sótano 2 sin elementos comunes = 1028.89 m²

Total superficie construida planta sótano 2 con elementos comunes = 1057.18 m²

▪ **Planta sótano 1.**

-Trasteros.

- Trastero 17: 5.83 m²
- Trastero 18: 6.27m²
- Trastero 19: 7.72 m²
- Trastero 20: 10.43 m²
- Trastero 21: 7.67 m²
- Trastero 22: 6.21 m²
- Trastero 23: 6.29 m²
- Trastero 24: 7.64 m²
- Trastero 25: 5.97 m²
- Trastero 26: 5.00 m²
- Trastero 27: 5.38 m²
- Trastero 28: 5.24 m²
- Trastero 29: 4.43 m²
- Trastero 30: 4.43 m²

-Total trasteros planta sótano 1: 88.51 m².

- Garaje 1 planta sótano 1: 943.05 m².

Total superficie construida planta sótano 1 sin elementos comunes = 1.031,56 m²

Total superficie construida planta sótano 1 con elementos comunes = 1.057,18 m²

1.2.3 Planta baja.

- Trasteros.

Trastero 31: 5.70 m²

Trastero 32: 5.10 m²

Trastero 33: 10.72 m²

Trastero 34: 6.08 m²

Trastero 35: 6.21 m²

Trastero 36: 6.25 m²

Trastero 37: 7.68 m²

Total trasteros planta baja: 47.74 m².

- Garaje 1 planta baja: 19.40m².

- Garaje 2 planta baja: 747.87m².

- Local sin uso específico: 58.97m².

Total superficie construida planta baja sin elementos comunes = 873,98 m

Total superficie construida planta baja con elementos comunes = 1.016,38 m²

-Planta Altillo.

- Trasteros.

Trastero 38: 4.07 m²

Trastero 39: 3.82 m²

Trastero 40: 3.88 m²

Trastero 41: 4.07 m²

Total trasteros planta altillo: 15.84m².

- Garaje 2 planta atillo: 583,03 m².

Total superficie construida planta atillo sin elementos comunes = 598,87

Total superficie construida planta atillo con elementos comunes = 627,08 m²

- Planta Primera.

Vivienda tipo A1: 80.41 m²

Vivienda tipo B1: 67.81 m²

Vivienda tipo C1: 69.60 m²

Vivienda tipo D1: 82.47 m²

Total superficie construida sin elementos comunes = 300,29 m²

Total superficie construida con elementos comunes = 331,36m²

- Planta Segunda.

Vivienda tipo A2: 80.41 m²

Vivienda tipo B2: 67.96 m²

Vivienda tipo C2: 69.72 m²

Vivienda tipo D2: 82.47 m²

Total superficie construida sin elementos comunes = 300,56 m²

Total superficie construida con elementos comunes = 331,42 m²

- Planta Tercera.

Vivienda tipo A3: 80.41 m²

Vivienda tipo B3: 67.96 m²

Vivienda tipo C3: 69.72 m²

Vivienda tipo D3: 82.47 m²

Total superficie construida sin elementos comunes = 300,56 m²

Total superficie construida con elementos comunes = 331,42 m²

- Planta Cuarta.

Vivienda tipo A4:	80.41 m ²
Vivienda tipo B4:	67.96 m ²
Vivienda tipo C4:	69.72 m ²
Vivienda tipo D4:	82.47 m ²

Total superficie construida sin elementos comunes = 300,56 m²

Total superficie construida con elementos comunes = 333,90 m²

- Planta Quinta.

Total superficie construida con elementos comunes = 21,43m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA SIN ELEMENTOS COMUNES = 4735,27m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA CON ELEMENTOS COMUNES = 5107,35m²

Descripción de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto a:

A. Sistema estructural

A.1 Cimentación

- Descripción del sistema: Se prevé una cimentación bajo el edificio y otra diferente para el resto de la edificación, debido a la diferencia de cargas entre una zona y otra. Bajo el edificio se colocará losa de cimentación, mientras que bajo la zona de garaje, que posee menos plantas y por lo tanto menos carga, se realizará una cimentación compuesta por zapatas aisladas bajo pilares y corridas bajo muros. Ambas cimentaciones estarán separadas por la junta de dilatación existente en el proyecto.
- Parámetros: Los datos necesarios para el cálculo y elección del sistema de cimentación se extraen del Estudio Geotécnico del terreno, elaborado por la empresa GIA, Grupo de Ingeniería y Arquitectura, S.L. Debido a la naturaleza del terreno, sería suficiente con plantear una cimentación directa mediante zapatas aisladas y/o corridas que apoyarán sobre el nivel de gravas arenosas de compacidad muy densa (nivel B), como se refleja en el estudio geotécnico.
- Tensión admisible del terreno: 4 kg/cm^2
- Asientos $s < 1,00 \text{ cm}$.
- Módulo de balasto $k_{30} = 10,00 - 12,00 \text{ kp/cm}^2$

A.2 Estructura portante

- Descripción del sistema: La estructura portante se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.
- Parámetros: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.
- El edificio cuenta con dos patios interiores, además del patio de manzana. La edificación dispone de 2 plantas bajo rasante. El núcleo de comunicación vertical se dispone en la parte posterior del edificio, en contacto directo con el patio de manzana. El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la instrucción EHE (en caso de hormigón), a la NBE-EA-95 (en caso de estructura de acero) y a la NBE-FL-90 (en caso de fábricas de ladrillo).

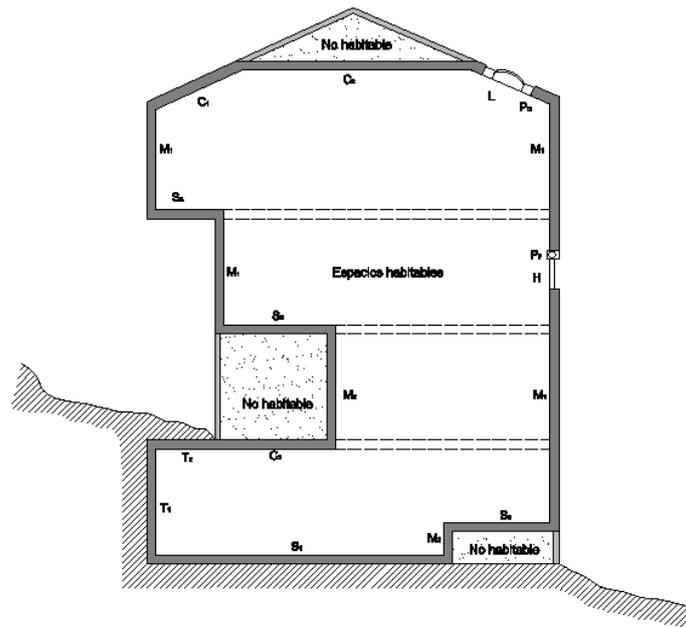
A.3 Estructura horizontal

- Descripción del sistema: Se trata de un forjado de semiviguetas armadas, con intereje de 70 cm ., canto de bovedilla de 25 cm y canto de la losa superior (capa de compresión) 5 cm .
- Parámetros: Forjado saliente (voladizo) en las plantas de viviendas, en la fachada principal para colocar los miradores.

B. Sistema envolvente

Conforme al “Apéndice A: Terminología”, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

- Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.
- Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio (CTE, DB-HE, HE1 – 13, figura 3.2)

En la figura anterior

- 1.- Fachadas (M1).
- 2.- Carpintería exterior (H).
- 3.- Cubiertas en contacto con aire exterior (C1).
- 4.- Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2).
- 5.- Cubiertas enterradas (T2).
- 6.- Lucernarios (L).
- 7.- Suelos apoyados sobre terreno (S1).
- 8.- Suelos en contacto con espacios no habitables (S2).
- 9.- Suelos en contacto con aire exterior (S3).
- 10.- Suelos a una profundidad mayor que 0.5 m (T2).
- 11.- Medianeras.
- 12.- Muros en contacto con el terreno (T1).
- 13.- Muros/paramentos en contacto con espacios no habitables (M2).

B.1 Fachadas (M1)

-Descripción del sistema:

- Fachada a calle compuesta por un cerramiento compuesto de hoja exterior de fábrica de ladrillo cara vista de 12 cm. de espesor combinado con aplacado de piedra en planta baja, enfoscado por el interior con mortero de cemento, capa de aislamiento térmico a base de lana de roca de 4 cm. de espesor y doblado con placa de yeso laminado tipo Pladur de 15+46 (placa de 15 mm. de espesor y montante de 46 mm. de espesor).
- Fachada a patio interior y patio de manzana compuesta por fábrica de ladrillo hueco de 25x11x11, enfoscado por el interior con mortero de cemento y doblado de placa de yeso laminado tipo Pladur de 15 + 46 (placa de 15 mm. de espesor y montante de 46 mm. de espesor), con aislante interior de lana de roca de 4 cm. de espesor.
- Nota: Los acabados se definen en el apartado D. sistemas de acabados.

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. Según la NBE-AE-88.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad recomendado por las NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas: Hay dos tipos de cubiertas: cubierta plana transitable y cubierta inclinada a base de teja cerámica. La recogida de las aguas se realiza a través de bajantes hasta las arquetas correspondientes. El sistema de recogida es unitario.
- Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.
- Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es superior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

- Seguridad de utilización: Los elementos fijos que sobresalen de la fachada y que están situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm., como mínimo.
- El edificio tiene una altura inferior a 60m.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución), siendo el nivel de aislamiento acústico global a ruido aéreo mayor o igual a 30 dBA.
- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3, similar a la de Valencia, al ser el desnivel entre Quart de Poblet y la capital inferior a 200 m. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.
- Diseño: Se han diseñado las fachadas siguiendo un criterio para la distribución y tamaño de los huecos de tal manera que se garanticen las condiciones mínimas exigibles de salubridad.

B.2 Carpintería exterior (H)

-Descripción del sistema: formado por carpintería de aluminio lacado, vidrio tipo Climalit y con persiana de PVC en su color en dormitorios. Las hojas son abatibles.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: No es de aplicación a este sistema.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la carpintería exterior, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) según lo especificado en la NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas: No es de aplicación a este sistema.
- Seguridad en caso de incendio: Las distancias entre los puntos de fachada con resistencia al fuego menor de EI 60 cumplen lo establecido en el DB-SI.
- Seguridad de utilización: Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta las áreas de riesgo de impacto en puertas para disponer barreras de protección. Los vidrios empleados en estas zonas son laminados. Así como las consideraciones establecidas en el DB-SU para la limpieza de los acristalamientos exteriores.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA– 88 (justificada en el proyecto de ejecución)
- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento así como la existencia de persianas.

- Diseño y otros: Todas las carpinterías cumplen las dimensiones mínimas para garantizar una correcta ventilación e iluminación de las estancias a las que sirven.

B.3 Cubiertas en contacto con el aire exterior (C1)

- Descripción del sistema:

-Cubierta plana, transitable con barrera de vapor formada por 1.5 kg/m² de oxiasfalto, capa de 12 cm. de espesor medio de hormigón aligerado, capa de 2 cm de mortero de cemento fratasado, membrana impermeabilizante adherida, aislamiento tipo Roofmate de 3 cm y pavimento de baldosín catalán rojo.

-Cubierta plana, no transitable con barrera de vapor formada por 1.5 kg/m² de oxiasfalto, capa de hormigón celular de 12 cm de espesor de medio, capa de mortero de 2 cm. de espesor, membrana impermeabilizante, aislamiento tipo Roofmate de 3 cm. de espesor, lámina geotextil y capa de gravas lavadas.

- Nota: Los acabados se definen en el apartado D. sistemas de acabados.

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Indicación del tipo de sobrecarga según las indicaciones de la NBE-AE-88.

- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) según especifica la NT.

- Salubridad. Evacuación de aguas:

-La cubierta plana (tanto transitable como no transitable) tiene unas pendientes mínimas que conducen el agua hasta el punto de recogida, formalizado a través de sumideros, de ahí se conduce hasta las bajantes, las cuales conectan con la red de saneamiento.

- Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso residencial Vivienda.

- Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.

- Los encuentros entre la fachada y la cubierta cumplen lo establecido en el DB-SI 2.

- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución)

- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.

- Diseño y otros: Las cubiertas se han diseñado teniendo en cuenta que será necesaria la colocación de paneles solares de ACS.

B.7 Suelos apoyados sobre el terreno (S1)

-Descripción del sistema: Solera de hormigón armado situada en suelo de planta sótano 2.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base a la NBE-AE-88.
- Salubridad. Protección contra la humedad: deberá ser estanca, de manera que impida el paso de la humedad desde el subsuelo.
- Salubridad. Evacuación de aguas: Se prevé un hueco en el sótano para poder alojar una bomba en caso de ser necesario por inundación.
- Seguridad de utilización: Cumple los requisitos establecidos en el DB SU en materia de resbaladidad de los suelos en función del uso al que se destinen.

B.9 Suelos en contacto con el aire exterior (S3)

-Descripción del sistema: Zonas de los miradores del proyecto. Compuesta por forjado de canto 30 cm., de viguetas de hormigón pretensado y pavimento a decidir por la dirección facultativa.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base a la NBE-AE-88.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Se dispondrá por su parte inferior elemento impermeable que garantice el corte de la humedad.
- Seguridad en caso de incendio: El forjado tiene la resistencia REI exigible por el DB SI por tratarse de un elemento estructural.
- Seguridad de utilización: Los elementos fijos que sobresalen de la fachada y que están situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm., como mínimo.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución)
- Limitación de demanda energética: Cumplirán con las transmitancias exigidas por tipo de elemento constructivo.

B.11 Medianeras

-Descripción del sistema: Paramento formado por fábrica de panal tipo súper acústico, de 12 cm. de espesor, trasdosado de placa de yeso laminado tipo Pladur de 15 + 46, con aislante interior de lana de roca.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base a la NBE-AE-88.
- Seguridad en caso de incendio: Tendrá la calificación de resistencia al fuego, EI, que le corresponda según el DB SI.

- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución)
- Limitación de demanda energética: Cumplirán con las transmitancias exigidas por tipo de elemento constructivo.

B.12 Muros en contacto con el terreno (T1)

-Descripción del sistema: Muro de sótano de hormigón armado de 30 cm. espesor

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base a la NBE-AE-88.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Se adoptarán las soluciones constructivas necesarias para garantizar la estanquidad del espacio interior delimitado por el muro.
- Seguridad en caso de incendio: Tendrá la calificación de resistencia al fuego, REI, que le corresponda según el DB SI, por tratarse de un elemento estructural.

C. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación o, en su caso, con la normativa básica vigente hasta marzo de 2007, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

C.1 Partición 1

-Descripción del sistema: Tabiquería divisoria entre locales de una misma vivienda a base de placa de yeso laminado tipo Pladur tipo ref: 76/400 (placa de 15 + perfil de 46 + placa de 15)

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se considera su peso propio según las indicaciones de la NBE-AE-88.

C.1 Partición 2

- Descripción del sistema: Tabiquería divisoria entre viviendas y entre éstas y espacios comunes, a base de ladrillo panal acústico de hormigón de 12 cm. de espesor, trasdosado en ambas caras con placa de Pladur 15+46, con aislante interior a base de lana de roca.

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se considera su peso propio según las indicaciones de la NBE-AE-88.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución).

C.1 Partición 3

- Descripción del sistema: Carpintería interior de roble, haya o similar hojas lisas de aglomerado rechapadas.
- Parámetros:
 - Seguridad de utilización: Cumplirán las exigencias establecidas en el DB SU en lo relativo a la seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88 (justificada en el proyecto de ejecución)

C.1 Partición 4

- Descripción del sistema: Carpintería interior de roble, haya o similar hojas lisas de aglomerado rechapadas, con partes de vidrio para permitir el paso de la luz
- Parámetros:
 - Seguridad de utilización: Cumplirán las exigencias establecidas en el DB-SU en lo relativo a la seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA–88 (justificada en el proyecto de ejecución)

D. Sistema de acabados

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

D.1 Revestimiento exterior 1

- Descripción del sistema: Fachada a patios interiores, se empleará una capa de enfoscado fratasado de color claro ajunquillado.
- Parámetros:
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA– 88 (justificada en el proyecto de ejecución).
 - Diseño y otros: Se ejecutarán las juntas necesarias en el revestimiento para evitar la aparición de fisuras y grietas en el mismo.

D.1 Revestimiento interior 2.

- Descripción del sistema: Pavimento de viviendas a base de parquet flotante sobre base de lámina anti-impacto de 3 mm. y mortero autonivelante, de roble lpe o similar y rodapié aglomerado rechapado de 15 x 7 cm.
- Parámetros:
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA– 88 (justificada en el proyecto de ejecución). Para mejorar el comportamiento acústico del sistema se coloca una lámina anti-impacto bajo el sistema flotante.

D.1 Revestimiento interior 3.

- Descripción del sistema: Pavimento de zonas comunes a base de granito de dimensiones 60 x 30 cm y rodapié del mismo material, pulido y abrillantado “in situ”.

D.1 Revestimiento interior 4.

- Descripción del sistema: Pavimento de zonas húmedas en viviendas a base de piezas de gres antideslizante en cocinas y baños.

D.1 Revestimiento interior 5.

- Descripción del sistema: Alicatado de zonas húmedas (cocinas y baños).

D.1 Revestimiento exterior 6

- Descripción del sistema: Fachada a patio posterior en zona de acceso a viviendas y fachada a patio de manzana, se empleará una capa de revestimiento monocapa.

- Parámetros:

- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA- 88 (justificada en el proyecto de ejecución).

- Diseño y otros: Se ejecutarán las juntas necesarias en el revestimiento para evitar la aparición de fisuras y grietas en el mismo.

E. Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, 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 emplearán láminas impermeables en las cubiertas para garantizar la protección de la edificación frente a la humedad. También se impermeabilizarán tanto la cimentación como los muros situados bajo rasante.

F. Sistema de servicio

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- Abastecimiento de agua: El solar dispone de este servicio. (Acometida de agua, montantes de suministro y red de distribución en el interior de cada vivienda mediante instalación de fontanería con tubos de polietileno reticulado y aluminio)

- Evacuación de aguas: El solar dispone de este servicio. (Sistema unitario de saneamiento, recogida de aguas pluviales y fecales mediante sistema unitario, con desagües de PVC)

- Suministro eléctrico: El solar dispone de este servicio, realizándose la instalación con tubo corrugado flexible empotrado, con grado de electrificación según REBT-02.
- Telefonía: El solar dispone de este servicio.
- Telecomunicaciones: El solar dispone de este servicio.
- Recogida de basuras: El solar dispone de este servicio. (Contenedores de recogida de residuos en la calle).

podrán destinar a otro uso distinto del especificado en proyecto los recintos destinados a albergar instalaciones.

Memoria Descriptiva Proyecto edificio Avda. Antic Regne de Valencia de Quart.

1. AGENTES.

Promotor

- PROMOCIONES MATEU ORTIZ, S.L.
- CIF: B46579314
- Dirección: C/ San Vicente Mártir nº 216, bajo. 46007. Valencia.
- Representante legal: Miguel Mateu Ortiz.

Arquitecto

MATEU Arquitectos Asociados, S.L.P., colegiado nº 9248

- CIF: B96772629
- Dirección: C/ San Vicente Mártir 216, bajo. 46007. Valencia.
- Teléfono: 96 380 49 3x
- Fax: 96 322 16 4x

Director de obra

- MATEU Arquitectos Asociados, S.L. colegiado nº 924x.

Director de la ejecución de la obra

- 50%: MATEU Arquitectos Asociados, S.L. colegiado nº 702x.
- 50%: VICENTE TEROL ORERO. Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.

Otros técnicos intervinientes

- Instalaciones: Fontanería y aire acondicionado: INSTALACIONES Y SERVICIOS

PROIMAN, S.L.

- Estructura: PREVALESA, S.L.
- Telecomunicaciones: VIATIVA INGENIEROS, S.L.
- Proyecto eléctrico y de actividad del garaje: JOSE PASCUAL MARTINEZ VALVERDE. Ingeniero Técnico Industrial (nº colegiado 5.92x)

Estudio de seguridad y salud

- Autor del estudio: VICENTE TEROL ORERO .Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.
- Coordinador durante la elaboración del proyecto: VICENTE TEROL ORERO .Arquitecto Técnico. Colegiado nº 169x.
- Coordinador durante la ejecución del proyecto: PREMEA,S.L.

Otros agentes

- Constructor:
CONSTRUCCIONES FRANCISCO MATEU, S.L.
CIF: B4608577x
Dirección: C/ San Vicente Mártir 21x, bajo. 46007. Valencia.
Representante legal: Francisco Mateu Ortiz.
- Entidad de control de calidad:
Grupo de Ingeniería y Arquitectura, S.L.
CIF: B4628701x
Dirección: C/ Mariano Benlliure, nº69-71. 46100. Burjassot. Valencia.
- Redactor del estudio topográfico:
Zenit Topografía, Cartografía y Fotografía. , S.L.
CIF: B9700694x
Dirección: C/ Benimar, 21-B. 46980. Paterna. Valencia.
- Redactor del estudio geotécnico:
Grupo de Ingeniería y Arquitectura, S.L.
CIF: B46287017
Dirección: C/ Mariano Benlliure, nº69-71. 46100. Burjassot. Valencia.

2. INFORMACIÓN PREVIA.

Antecedentes y condicionantes de partida

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción del proyecto de edificio de viviendas en las plantas baja altas , y aparcamientos en plantas de sótano. La ordenanza municipal permite una altura de cinco plantas en la zona de ensanche, y de 3 alturas en la zona de núcleo de protección ambiental.

Emplazamiento

Avenida Antic Regne de Valencia nº 16,18, y 20 y C/ Gerardo Paadín nº 1. QUART DE POBLET. Valencia.

Entorno físico

La parcela objeto de proyecto es de forma irregular, alargada, y tiene una superficie de 447 m². La parcela queda entre medianeras y cuenta con dos fachadas recayentes a la calle Gerardo Paadín y a la Avenida Antic Regne de Valencia de Quart . Mirando la fachada desde la calle linda a su izquierda con edificio de viviendas de reciente construcción de 5 plantas (incluyendo la planta baja). A su derecha linda con edificio de viviendas de 4 plantas (incluyendo la planta baja). La fachada principal del edificio tiene orientación norte, mientras que la fachada recayente al patio de manzana tiene orientación sur.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

Descripción general del edificio

Se trata de un conjunto de 16 viviendas libres, 6 de ellas son viviendas unifamiliares (casas de poble) y son independientes del resto, las otras 10 viviendas plurifamiliares pertenecen al edificio en zona de ensanche, en general todas ellas están situadas en las plantas baja y altas del edificio y el aparcamiento y trasteros en las dos plantas de sótano que es común para la totalidad de las viviendas.

La disposición adoptada se alcanza como resultado del programa de necesidades del cliente y los condicionamientos urbanísticos, así como de la aplicación de las Normas de Habitabilidad y Diseño de la Comunidad Valenciana (HD-91), de las ordenanzas del Plan General de Ordenación Urbana de Quart de Poblet, y de las exigencias en materia de Seguridad de Utilización especificadas por el Código Técnico de la Edificación.

Programa de necesidades

El programa de necesidades que se recibe por parte de la propiedad para la redacción del presente proyecto se refiere a dos plantas de sótano destinadas a aparcamiento, la planta baja se destina a vivienda y accesos, uno de ellos desde la Avenida Antic Regne de València de Quart, que tiene 10 viviendas (2 por planta), también en planta baja se sitúan los tres accesos para los 6 dúplex, uno de ellos en la C/ Gerardo Padín y los otros dos accesos dando a la avenida.

Uso característico del edificio

El uso característico es el residencial en planta baja y altas.

Otros usos previstos

Se prevé el uso de aparcamiento en las dos plantas de sótano.

Relación con el entorno

Se trata de un edificio entre medianeras, que se compone de dos partes, una que es la parte que corresponde con la zona de ensanche en el plan General, en el que se permiten 5 plantas y que regulariza cornisa con el edificio colindante y presenta una fachada sencilla, de escala urbana y acorde al entorno en que se implanta, y por otra parte está la zona de Núcleo de Protección Ambiental que respeta la altura de cornisa y que se resuelve con cubierta inclinada de teja y balcones para adaptarse al entorno.

Cumplimiento del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

-Requisitos básicos relativos a la 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:

- Se trata de un edificio cuyo núcleo de comunicaciones se ha dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de acceso a las viviendas.
- En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor, en nuestro caso la HD-91.
- Todas las viviendas están dotadas de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.
- Los aparcamientos están dotados de extracción forzada para su adecuada ventilación.

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 del edificio, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad, a lo dispuesto por 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 y que viene justificado en el apartado 4.2 de la memoria.

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

- Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al Decreto 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.

- Se ha dotado el edificio, en el portal de acceso, de casilleros postales para cada vivienda individualmente, así como una para la comunidad y otro para los servicios postales.

- Requisitos básicos relativos a la seguridad

1. Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

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

2. Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

-Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

-Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

-El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

-No se produce incompatibilidad de usos.

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

3. Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

-La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

-Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

1. Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanciedad 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.

-Todas las viviendas reúnen los requisitos de habitabilidad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

- El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.
- Cada una de las viviendas disponen de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

2. Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
- Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas transitables y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.
- Se cumplirá lo especificado en la Ordenanza Municipal de Quart de Poblet contra la emisión de ruidos.

3. Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

- El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad de Quart de Poblet, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.
- Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.
- Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
- La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

- La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

Cumplimiento de otras normativas específicas

- Estatales

- EHE-99: Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural.
- NCSE-02: Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismorresistente y que se justifican en la memoria de estructuras del proyecto de ejecución.
- EFHE: Se cumple con la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.
- NBE-CA-88:
- TELECOMUNICACIONES: R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.
- REBT-02: Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- RITE: Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1751/1998.
- NBE-AE-88: Acciones en la edificación.
- NBE-EA-95: Cálculo de estructuras de acero.
- NBE-QB-90: Cubiertas con materiales bituminosos.
- NBE-FL-90: Muros resistentes de fábrica de ladrillo.
- NTE: Normas tecnológicas de la edificación.
- RL-88: Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción.
- RB-90: Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción.
- RCA-92: Instrucción para la Recepción de Cales en obras de estabilización de suelos.
- RY-85: Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción.
- RC-03: Instrucción para la Recepción de Cementos.

- Autonómicas

- HABITABILIDAD: Normas de habitabilidad y diseño de la Comunidad Valenciana. HD/91. Orden 22 de abril de 1991 de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes.

- ACCESIBILIDAD: Normas para la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación. Ley 1/1998, de 12 de diciembre, de la Presidencia de la Generalitat Valenciana. DOGV 7 -5-98.

- ORDENANZAS MUNICIPALES: Se cumple el PGOU de Quart de Poblet.

- CONTROL DE CALIDAD: Control de Calidad de la Edificación de Viviendas. Decreto 107/1991 de 10 de junio de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes
- DOGV 24 -6-91. Corrección de errores. DOGV 23 -7-91. Modificación. Decreto 165/1991, de 16 de septiembre. DOGV 23 -9-91. Y Libro de Control de Calidad de la Edificación de Viviendas, LC-91. Orden de 30 de septiembre de la Conselleria de Obras Públicas y Urbanismo. DOGV 18 -10-91
- Modificación. Orden de 28 de noviembre. DOGV 9 -12-91. Corrección de errores. DOGV 3 -2- 92. Anulación de la O. 28-11-91. Orden de 12 de mazo de 2001. DOGV 27-3-01.

Descripción de la geometría del edificio

El solar tiene forma irregular. Tiene una superficie de 447 m², con unas dimensiones de 33,37 m y 7,35 m de frente de fachadas y 20 m de fondo. La geometría del edificio, que se deduce de la aplicación sobre el solar de la ordenanza municipal, es la que se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto. La planta baja, altas y las plantas de sótano ocupan la totalidad de la parcela, tal como se permite en la normativa.

Volumen

El volumen del edificio es el resultante de la aplicación de las ordenanzas urbanísticas y los parámetros relativos a habitabilidad y funcionalidad.

Accesos

Los accesos se producen por las dos fachadas del solar, coincidente con el lindero norte, comunicando el espacio público (acera y acceso rodado) con los espacios privados del edificio (acceso peatonal a través de zaguanes y puerta de garaje: montacoches)

Servidumbres

En el edificio existen las siguientes servidumbres:

- Servidumbre de paso en las plantas sótano 2 y sótano 1, a través del predio dominante adyacente, por lo que nuestro predio es sirviente. (Según planos)
- Servidumbres de luces y vistas en plantas bajas y superiores, siendo nuestro predio el dominante con respecto a la propiedad colindante que es sirviente. (Según planos)

Evacuación

El solar cuenta con dos fachadas en contacto con el espacio público, es por estas por donde están las salidas de evacuación del edificio, además de la servidumbre de paso y evacuación en los sótanos 1 y 2.

Superficies útiles

VIVIENDAS

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO A0

Estar: = $24.84 + 0.49 = 25.33 \text{ m}^2$

Distribuidor 1: = 3.94 m^2

Distribuidor 2: = 4.26 m^2

Cocina: = 10.17 m^2

Dorm. 1º: = $14.33 + 0.70 + 0.91 = 15.94 \text{ m}^2$

Dorm. 2º: = $9.75 + 0.67 = 10.42 \text{ m}^2$

Baño 1º: = 3.76 m^2

Baño 2º: = 4.10 m^2

Total superficie útil vivienda tipo A0 = 77.92 m^2

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO B0

Estar: = 17.66 m^2

Vestíbulo: = 3.85 m^2

Distribuidor 1: = 4.18 m^2

Distribuidor 2: = 8.43 m^2

Cocina: = 7.99 m^2

Dorm. 1º: = $10.96 + 0.68 = 11.64 \text{ m}^2$

Dorm. 2º: = $8.96 + 0.69 = 9.65 \text{ m}^2$

Dorm 3º: = 8.00 m^2

Baño 1º: = 4.84 m^2

Baño 2º: = 3.72 m²

Total superficie útil vivienda tipo B = 79.96 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO C1 (duplex)

Estar: = 25.49 m²

Distribuidor 1: = 3.06 m²

Distribuidor 2: = 2.64 + 0.83 = 3.47 m²

Cocina: = 16.18 m²

Lavadero: = 1.07 m²

Dorm. 1º: = 16.67+ 1.46 = 18.13 m²

Dorm. 2º: = 9.05 m²

Dorm. 3º: = 7.90+ 0.67 = 8.57 m²

Escalera: = 4.48 m²

Baño 1º: = 4.42 m²

Baño 2º: = 5.56 m²

Total superficie útil vivienda tipo C = 99.48 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO D0 (duplex)

Estar: = 21.01 m²

Distribuidor 1: = 1.60 m²

Distribuidor 2: = 5.10 m²

Cocina: = 9.13 m²

Dorm. 1º: = 11.28 + 0.97 = 12.25 m²

Dorm. 2º: = 6.00 m²

Dorm. 3º: = 6.09 m²

Escalera: = 3.20 + 0.66 = 3.86 m²

Baño 1º: = 4.70 m²

Aseo: = 2.93 m²

Total superficie útil vivienda tipo C = 72.72 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO E0 (dúplex)

Estar: = 24.67 m²

Distribuidor 1: = 3.51 m²

Distribuidor 2: = 6.01 m²

Cocina: = 9.59 + 0.47 = 10.06 m²

Lavadero: = 1.30 m²
Dorm. 1º: = 11.27 + 1.39 = 12.66 m²
Dorm. 2º: = 9.37 m²
Dorm. 3º: = 10.01 m²
Escalera: = 4.92 m²
Baño 1º: = 3.30 m²
Baño 2º: = 4.34 m²
Aseo: = 2.95 m²
Total superficie útil vivienda tipo C = 93.10 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO A1, A3 y A4.

Estar: = 25.31 m²
Vestíbulo: = 4.42 m²
Distribuidor 1: = 4.03+ 0.71 = 4.74 m²
Distribuidor 2: = 6.72 m²
Cocina: = 10.17 m²
Dorm. 1º: = 11.21 + 0.69 = 11.90 m²
Dorm. 2º: = 9.30 + 0.67 = 9.97 m²
Dorm. 3º: = 6.32 m²
Baño 1º: = 5.33 m²
Baño 2: = 3.75 m²
Total superficie útil vivienda tipo A1 = 88.63 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO B1, B3.

Estar: = 22.72 m²
Vestíbulo: = 3.65 m²
Distribuidor 1: = 5.11 m²
Distribuidor 2: = 8.11 m²
Cocina: = 8.40 m²
Dorm. 1º: = 10.96 + 0.69 = 11.65 m²
Dorm. 2º: = 8.896 + 0.69 = 9.65 m²
Dorm 3º: = 8.00 m²
Baño 1º: = 3.75 m²
Baño 2º: = 3.37 m²
Total superficie útil vivienda tipo B1 = 84.43 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO A2.

Estar: = 23.81 m²
Vestíbulo: = 4.42 m²
Distribuidor 1: = 4.03 m²
Distribuidor 2: = 4.81 m²
Cocina: = 10.17 m²
Dorm. 1º: = 10.89 + 1.03 = 11.92 m²
Dorm. 2º: = 9.52 + 0.67 = 10.19 m²
Baño 1º: = 5.33 m²
Baño 2º: = 3.75 m²
Total superficie útil vivienda tipo A2 = 79.14 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO B2.

Estar: = 24.21 m²
Vestíbulo: = 3.65 m²
Distribuidor 1: = 5.11 m²
Distribuidor 2: = 8.29 m²
Cocina: = 8.40 m²
Dorm. 1º: = 13.56 + 0.70 + 0.63 = 14.89 m²
Dorm. 2º: = 11.26 + 0.69 + 0.39 = 12.34 m²
Dorm. 3º: = 12.34 m²
Baño 1º: = 3.75 m²
Baño 2º: = 3.37 m²
Total superficie útil vivienda tipo B2 = 93.98 m²

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO C2 (dúplex)

Estar: = 25.91 m²
Distribuidor 1: = 2.97 m²
Distribuidor 2: = 1.44 m²
Cocina: = 16.02 m²
Lavadero: = 1.13 m²
Dorm. 1º: = 15.42 + 1.08 + 1.06 = 17.56 m²
Dorm. 2º: = 15.31 + 1.46 = 16.77 m²
Dorm. 3º: = 7.99 + 0.67 = 8.66 m²

Escalera: = $3.60 + 0.63 = 4.23 \text{ m}^2$
Baño 1º: = 4.14 m^2
Baño 2º: = 6.07 m^2
Terraza: = 1.51 m^2
Total superficie útil vivienda tipo C2 = 106.41 m^2

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO D2 (dúplex)

Estar: = 20.69 m^2
Distribuidor 1: = 1.32 m^2
Distribuidor 2: = 3.21 m^2
Cocina: = 8.14 m^2
Lavadero: = 0.95 m^2
Dorm. 1º: = $11.65 + 1.26 = 12.91 \text{ m}^2$
Dorm. 2º: = 9.77 m^2
Escalera: = 3.64 m^2
Baño 1º: = 7.71 m^2
Aseo: = 2.76 m^2
Total superficie útil vivienda tipo D2 = 71.10 m^2

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO E2 (duplex)

Estar: = 26.67 m^2
Distribuidor 1: = 4.37 m^2
Distribuidor 2: = $4.85 + 0.42 = 5.27 \text{ m}^2$
Cocina: = $9.05 + 0.60 = 9.65 \text{ m}^2$
Lavadero: = 1.54 m^2
Dorm. 1º: = $11.38 + 1.79 = 13.17 \text{ m}^2$
Dorm. 2º: = 6.11 m^2
Dorm. 3º: = 6.19 m^2
Escalera: = 4.08 m^2
Aseo: = 2.86 m^2
Baño 1º: = 3.82 m^2
Baño 2º: = 4.17 m^2
Total superficie útil vivienda tipo E2 = 87.90 m^2

SUPERFICIES UTILES VIVIENDA TIPO B4.

Estar: = 22.58 m²

Vestíbulo: = 3.65 m²

Distribuidor 1: = 4.90 m²

Distribuidor 2: = 7.70 m²

Cocina: = 8.40 m²

Dorm. 1º: = 10.96 + 0.68 = 11.64 m²

Dorm. 2º: = 8.96 + 0.69 = 9.65 m²

Dorm. 3º: = 8.00 m²

Baño 1º: = 3.68 m²

Baño 2º: = 3.37 m²

Total superficie útil vivienda tipo B4 = 83.57 m²

RESUMEN DE SUPERFICIES UTILES POR USOS.

<u>VIVIENDAS</u>	<u>SUP. UTIL</u>	<u>UNID</u>
A0	77.92	1
B0	79.96	1
A1A3A4	88.63	3
B1B3	84.43	2
A2	79.14	1
B2	93.98	1
B4	83.57	1
C1	99.48	1
C2	106.41	1
D0	72.72	1
D2	71.10	1
E0	93.10	1
E2	87.90	1
TOTAL	1380.03	16

APARCAMIENTOS

GARAJE PLANTA SÓTANO -1

- Nº PLAZAS GARAJE PLANTA SÓTANO -1= 8
- SUPERFICIE ÚTIL GARAJE SÓTANO -1 = 263.17 m²
- SUPERFICIE ÚTIL / PLAZA REAL = 32.11 m²
- SUPERFICIE ÚTIL TRASTEROS SÓTANO -1 = 86.04 m²
- Nº TRASTEROS PLANTA SÓTANO -1= 13
- TOTAL SUPERFICIE ÚTIL SÓTANO -1 = 349.21 m²

- GARAJE PLANTA SÓTANO -2

- Nº PLAZAS GARAJE PLANTA SÓTANO -2 = 8 UNIDADES
- SUPERFICIE ÚTIL GARAJE SÓTANO -2 = 250.59 m²
- SUPERFICIE ÚTIL TRASTEROS SÓTANO -2 = 92.68 m²
- SUPERFICIE ÚTIL / PLAZA REAL = 32.11 m²
- Nº TRASTEROS PLANTA SÓTANO -1= 14
- TOTAL SUPERFICIE ÚTIL SÓTANO -2 = 343.27 m²

TOTAL SUPERFICIE UTIL DEL EDIFICIO = 2072.51 m²

Superficies construidas

SUPERFICIES CONSTRUIDAS EN ELEMENTOS COMUNES.

PLANTA SÓTANO -1.

Circulaciones: = 45.88 m²

PLANTA SÓTANO -2.

Circulaciones: = 54.63 m²

PLANTA BAJA.

Circulaciones: = 64.32 m²

PLANTA PRIMERA.

Circulaciones: = 52.19 m²

PLANTA SEGUNDA.

Circulaciones: = 52.19 m²

PLANTA TERCERA.

Circulaciones: = 16.76 m²

PLANTA CUARTA.

Circulaciones: = 16.76 m²

PLANTA CUBIERTA.

Circulaciones: = 21.85 m²

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EN ELEMENTOS COMUNES = 324.58 m²

SUPERFICIES CONSTRUIDAS.

PLANTA SÓTANO -1.

Garaje planta sótano -1: = 282.02 m²

Trasteros: = 102.95 m²

Tr. 1 = 8.70 m²

Tr. 2 = 7.74 m²

Tr. 3 = 7.63 m²

Tr. 4 = 7.50 m²

Tr. 5 = 7.47 m²

Tr. 6 = 6.96 m²

Tr. 7 = 7.26 m²

Tr. 8 = 7.09 m²

Tr. 9 = 11.38 m²

Tr. 10 = 8.52 m²

Tr. 11 = 8.81 m²

Tr. 12 = 6.59 m²

Tr. 13 = 7.30 m²

Total superficie construida planta sótano -1 sin elementos comunes = 384.97 m²

Total superficie construida planta sótano -1 con elementos comunes = 430.85 m²

PLANTA SÓTANO -2.

Garaje planta sótano -2: = 292.68 m²

Trasteros: = 111.91 m²

Tr. 14 = 8.70 m²

Tr. 15 = 7.74 m²

Tr. 16 = 7.63 m²

Tr. 17 = 7.50 m²

Tr. 18 = 7.50 m²

$$\text{Tr. 19} = 7.26 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 20} = 7.47 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 21} = 11.38 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 22} = 8.52 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 23} = 11.82 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 24} = 5.32 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 25} = 5.14 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 26} = 6.86 \text{ m}^2$$

$$\text{Tr. 27} = 9.07 \text{ m}^2$$

Total superficie construida planta sótano -2 sin elementos comunes = 404.59 m²

Total superficie construida planta sótano -2 con elementos comunes = 459.22 m²

PLANTA BAJA

Vivienda tipo A0: = 93.10 m²

Vivienda tipo B0: = 95.73 m²

Vivienda tipo C1 dúplex = 47.32 m²

Vivienda tipo D0 dúplex = 44.37 m²

Vivienda tipo E0 dúplex = 57.58 m²

Total superficie construida viviendas planta baja sin elementos comunes = 338.10 m²

Total superficie construida planta baja con elementos comunes = 402.42 m²

PLANTA PRIMERA

Vivienda tipo A1: = 104.71 m²

Vivienda tipo B1: = 97.50 m²

Vivienda tipo C1 dúplex = 73.06 m²

Vivienda tipo D0 dúplex = 44.24 m²

Vivienda tipo E0 dúplex = 59.78 m²

Total superficie construida viviendas planta primera sin elementos comunes = 379.29 m²

Total superficie construida planta primera con elementos comunes = 431.48 m²

PLANTA SEGUNDA

Vivienda tipo A2: = 84.74 m²

Vivienda tipo B2: = 108.75 m²

Vivienda tipo C2 dúplex = 73.13 m²

Vivienda tipo D2 dúplex = 44.15 m²

Vivienda tipo E2 dúplex = 59.80 m²

Total superficie construida planta segunda sin elementos comunes = 379.29 m²

Total superficie construida planta segunda con elementos comunes = 431.48 m²

PLANTA TERCERA.

Vivienda tipo A3: = 104.71 m²

Vivienda tipo B3: = 97.50 m²

Vivienda tipo C2 dúplex = 63.91 m²

Vivienda tipo D2 dúplex = 43.88 m²

Vivienda tipo E2 dúplex = 57.89 m²

Total superficie construida planta tercera sin elementos comunes = 367.89 m²

Total superficie construida planta tercera con elementos comunes = 384.65 m²

PLANTA CUARTA.

Vivienda tipo A4: = 104.71 m²

Vivienda tipo B4: = 99.02 m²

Total superficie construida planta ático sin elementos comunes = 203.73 m²

Total superficie construida planta ático con elementos comunes = 220.49 m²

PLANTA CUBIERTA.

E.C.= 21.85 m²

Descripción de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto a:

A. Sistema estructural

A.1 Cimentación

- Descripción del sistema: losa de hormigón armado de espesor 70 cm.
- Parámetros: Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, a la espera de la realización del correspondiente estudio geotécnico para determinar si la solución prevista para la cimentación, así como sus dimensiones y armados son adecuadas al terreno existente. Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.
- Tensión admisible del terreno: 4.00 Kg/cm².

A.2 Estructura portante

- Descripción del sistema: La estructura portante se compone de pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o rectangular y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar.
- Parámetros: Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado.
- El edificio cuenta con dos patios interiores, además del patio de manzana. La edificación dispone de 2 plantas bajo rasante. El núcleo de comunicación vertical se dispone en la parte central del edificio de 5 alturas, en contacto directo con uno de los patios interiores. El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a la instrucción EHE (en caso de hormigón), a la NBE-EA-95 (en caso de estructura de acero), a la NBE-FL-90 (en caso de fábricas de ladrillo).

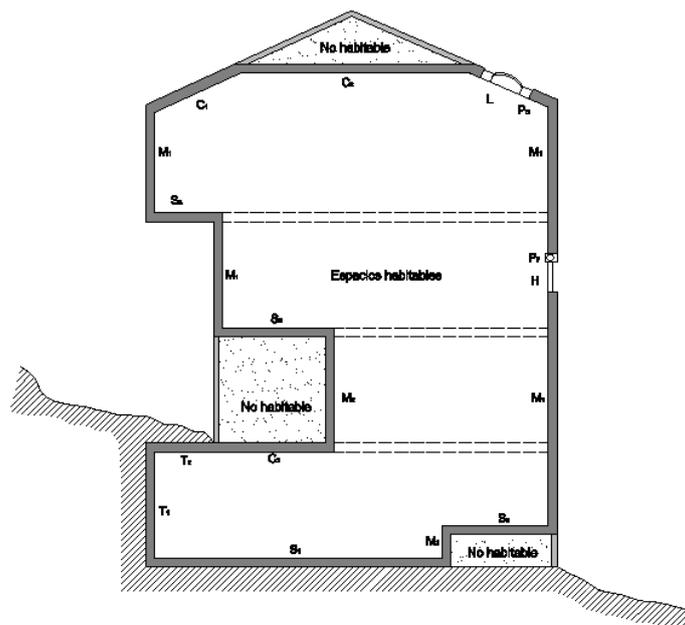
A.3 Estructura horizontal

- Descripción del sistema: Se trata en general de forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con intereje de 70 cm., canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm. En parte de un forjado de techo de sótano 1, se adopta la solución de losa maciza, debido a la preexistencia de una acequia que debe ser canalizada y colgada de la losa.
- Parámetros: Forjado saliente en las plantas de viviendas, en la fachada principal para colocar los miradores.

B. Sistema envolvente

Conforme al “Apéndice A: Terminología”, del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

- Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.
- Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio

- 1.- Fachadas (M1).
- 2.- Carpintería exterior (H).
- 3.- Cubiertas en contacto con aire exterior (C1).
- 4.- Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2).
- 5.- Cubiertas enterradas (T2).
- 6.- Lucernarios (L).
- 7.- Suelos apoyados sobre terreno (S1).
- 8.- Suelos en contacto con espacios no habitables (S2).
- 9.- Suelos en contacto con aire exterior (S3).
- 10.- Suelos a una profundidad mayor que 0.5 m (T2).
- 11.- Medianeras.
- 12.- Muros en contacto con el terreno (T1).
- 13.- Muros/paramentos en contacto con espacios no habitables (M2).
- 14.- Espacios exteriores a la edificación.

B.1 Fachadas (M1)

- Descripción del sistema:

- Fachada a calle compuesta por ladrillo caravista, doblado con cámara de aire, aislamiento térmico a base de poliestireno expandido y doblado de placa de yeso laminado tipo pladur de 15 + 46
- Fachada a patio interior compuesta por fábrica de ladrillo hueco de 25x11x11, cámara aislante y doblado de placa de yeso laminado tipo pladur de 15+46.
- Nota: Los acabados se definen en el apartado D. sistemas de acabados.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. Según el DB-SE-AE.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad recomendado por las NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas: Hay dos tipos de cubiertas: cubierta plana transitable y cubierta inclinada a base de teja cerámica. La recogida de las aguas se realiza a través de bajantes hasta las arquetas correspondientes.
- Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.

Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libra o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es superior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).
- Seguridad de utilización: Los elementos fijos que sobresalen de la fachada y que están situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2.200 mm., como mínimo.
- El edificio tiene una altura inferior a 60m.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88

- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.
- Diseño: Se han diseñado las fachadas siguiendo un criterio para la distribución y tamaño de los huecos de tal manera que se garanticen las condiciones mínimas exigibles de salubridad.

B.2 Carpintería exterior (H)

-Descripción del sistema: formado por carpintería de aluminio lacado, vidrio tipo climalit y con persiana de PVC en su color en dormitorios. Las hojas son abatibles.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: No es de aplicación a este sistema.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la carpintería exterior, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) según lo especificado en la NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas: No es de aplicación a este sistema.
- Seguridad en caso de incendio: Las distancias entre los puntos de fachada con resistencia al fuego menor de EI 60 cumplen lo establecido en el DB SI .
- Seguridad de utilización: Para la adopción de la parte del sistema envolvente, se ha tenido en cuenta las áreas de riesgo de impacto en puertas para disponer barreras de protección. Los vidrios empleados en estas zonas son laminados. Así como las consideraciones establecidas en el DB SU para la limpieza de los acristalamientos exteriores.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88
- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta el porcentaje de huecos que suponen las carpinterías en fachada así como la ubicación del edificio en la zona climática y la orientación del paño al que pertenecen. Para el cálculo de la transmisión de huecos en fachada se ha tenido en cuenta el tipo de acristalamiento así como la existencia de persianas.
- Diseño y otros: Todas las carpinterías cumplen las dimensiones mínimas para garantizar una correcta ventilación e iluminación de las estancias a las que sirven.

B.3 Cubiertas en contacto con el aire exterior (C1)

-Descripción del sistema:

- Cubierta plana, transitable de hormigón celular, de espesor medio 12 cm, lámina impermeabilizante de 4 kg y aislamiento a base de placas de poliestireno extruido de 30 kg, acabada con pavimento de baldosín catalán.
- Cubierta inclinada a base de teja cerámica con aislamiento térmico de poliestireno extruido y capa de compresión.
- Nota: Los acabados se definen en el apartado D. sistemas de acabados.

-Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: sobrecarga considerada a efectos de cálculo según los parámetros establecidos en el DB-SE-AE.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) según lo especificado en la NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas:
 - La cubierta inclinada tiene un sistema de evacuación de aguas basado en su propia pendiente, recogiendo las aguas a través de un canalón y conduciéndola a través de bajantes.
 - La cubierta plana tiene unas pendientes mínimas que conducen el agua hasta el punto de recogida, formalizado a través de sumideros, de ahí se conduce hasta las bajantes, las cuales conectan con la red de saneamiento.
- Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso residencial Vivienda.
- Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto.
- Los encuentros entre la fachada y la cubierta cumplen lo establecido en el DB-SI 2.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA- 88.
- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.
- Diseño y otros: Las cubiertas se han diseñado teniendo en cuenta que será necesaria la colocación de paneles solares de ACS.

B.4 Cubiertas en contacto con espacios no habitables (C2)

- Descripción del sistema: Cubierta inclinada a base de teja cerámica con aislamiento térmico de poliuretano proyectado y capa de compresión.

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: sobrecarga considerada a efectos de cálculo según los parámetros establecidos en el DB-SE-AE.
- Salubridad. Protección contra la humedad: Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Quart de Poblet) según lo especificado en la NTE.
- Salubridad. Evacuación de aguas: La cubierta inclinada tiene un sistema de evacuación de aguas basado en su propia pendiente, recogiendo las aguas a través de un canalón y conduciéndola a través de bajantes.
- Seguridad en caso de incendio: Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda. Se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Los encuentros entre la fachada y la cubierta cumplen lo establecido en el DB-SI 2.
- Limitación de demanda energética: Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática B3. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los elementos que componen este tipo de cubierta.
- Diseño y otros: Las cubiertas se han diseñado teniendo en cuenta que será necesaria la colocación de paneles solares de ACS.

B.7 Suelos apoyados sobre el terreno (S1)

- Descripción del sistema: Solera de hormigón armado situada en suelo de planta sótano 2

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base al DB-SE-AE.
- Salubridad. Protección contra la humedad: deberá ser estanca, de manera que impida el paso de la humedad desde el subsuelo.
- Salubridad. Evacuación de aguas: Se prevé un hueco en el sótano para poder alojar una bomba en caso de ser necesario por inundación.
- Seguridad de utilización: Cumple los requisitos establecidos en el DB-SU en materia de resbaladidad de los suelos en función del uso al que se destinen.

B.9 Suelos en contacto con el aire exterior (S3)

- Descripción del sistema: Zonas de los miradores del proyecto. Compuesta por forjado de canto 30 cm, de viguetas de hormigón pretensado y pavimento a decidir por la dirección facultativa
- Parámetros:
 - Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base al DB-SE-AE.
 - Salubridad. Protección contra la humedad: Se dispondrá por su parte inferior elemento impermeable que garantice el corte de la humedad.
 - Seguridad en caso de incendio: El forjado tiene la resistencia REI exigible por el DB SI por tratarse de un elemento estructural.
 - Seguridad de utilización: Los elementos fijos que sobresalen de la fachada y que están situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm., como mínimo.
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88.
 - Limitación de demanda energética: Cumplirán con las transmitancias exigidas por tipo de elemento constructivo.

B.11 Medianeras

- Descripción del sistema: Paramento formado por fábrica de panel tipo súper acústico, de 12 cm de espesor, trasdosado de placa de yeso laminado tipo pladur de 15 + 46
- Parámetros:
 - Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base al DB-SE-AE.
 - Seguridad en caso de incendio: Tendrá la calificación de resistencia al fuego, EI, que le corresponda según el DB-SI.
 - Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88.
 - Limitación de demanda energética: Cumplirán con las transmitancias exigidas por tipo de elemento constructivo.

B.12 Muros en contacto con el terreno (T1)

- Descripción del sistema: Muro de sótano de hormigón armado de 30 cm. espesor
- Parámetros:
 - Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Parámetros que determinen las previsiones técnicas en base al DB-SE-AE.
 - Salubridad. Protección contra la humedad: Se adoptarán las soluciones constructivas necesarias para garantizar la estanquidad del espacio interior delimitado por el muro.
 - Seguridad en caso de incendio: Tendrá la calificación de resistencia al fuego, REI, que le corresponda según el DB-SI, por tratarse de un elemento estructural.

C. Sistema de compartimentación

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación o, en su caso, con la normativa básica vigente hasta marzo de 2007, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

C.1 Partición 1

- Descripción del sistema: Tabiquería divisoria entre locales de una misma vivienda a base de placa de yeso laminado tipo pladur tipo ref: 76/400 (placa de 15 + perfil de 46 + placa de 15)

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se considera su peso propio según las indicaciones del DB-SE-AE.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE-CA-88.

C.1 Partición 2

- Descripción del sistema: Tabiquería divisoria entre viviendas, y entre espacios comunes y viviendas, a base de ladrillo panal acústico de hormigón de 12 cm. de espesor, trasdosado a una cara de placa de yeso laminado tipo pladur 15+46

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se considera su peso propio según las indicaciones del DB-SE-AE.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88.

C.1 Partición 3

- Descripción del sistema: Carpintería interior de roble, haya o similar hojas lisas de aglomerado rechapadas.

- Parámetros:

- Seguridad de utilización: Cumplirán las exigencias establecidas en el DB-SU en lo relativo a la seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88.

C.1 Partición 4

- Descripción del sistema: Carpintería interior de roble, haya o similar hojas lisas de aglomerado rechazadas, con partes de vidrio para permitir el paso de la luz

- Parámetros:

- Seguridad de utilización: Cumplirán las exigencias establecidas en el DB-SU en lo relativo a la seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE CA – 88.

D. Sistema de acabados

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

D.1 Revestimiento exterior 1

- Descripción del sistema: Fachada a patio posterior, se empleará un enfoscado fratasado en color claro, ajunquillado.

- Parámetros:

- Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo: Se considera su peso propio según las indicaciones del DB-SE-AE.
- Aislamiento acústico: Los elementos constructivos cumplirán las exigencias de la NBE-CA – 88.
- Diseño y otros: Se ejecutarán las juntas necesarias en el revestimiento para evitar la aparición de fisuras y grietas en el mismo.

D.1 Revestimiento interior pavimento viviendas 2

- Descripción del sistema: Pavimento de parquet flotante, sobre base de lámina anti-impacto de 3 mm. y mortero autonivelante, de roble, ipe o similar, y rodapié aglomerado rechazado en roble, ipe o similar de 15x7 cm.

- Parámetros:

- Aislamiento acústico: Lámina anti-impacto

D.1 Revestimiento interior pavimento zonas comunes 3

- Descripción del sistema: Pavimento de granito 60x30 y rodapié del mismo material, pulido y abrillantado.

D.1 Revestimiento interior paramentos verticales zonas húmedas 4

- Descripción del sistema: Alicatados de diferentes tonalidades.

D.1 Revestimiento interior pavimento zonas húmedas

- Descripción del sistema: Gres antideslizante.

E. Sistema de acondicionamiento ambiental

Entendido como tal, la elección de materiales y sistemas que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, 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.

- HS 1, Protección frente a la humedad: Opcional o basado en las NTE. Se indicarán los parámetros que determinan las previsiones técnicas
- HS 3, Calidad del aire interior

F. Sistema de servicio

Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- Abastecimiento de agua: El solar dispone de este servicio. (Acometida de agua, montantes de suministro y red de distribución en el interior de cada vivienda). Tubo polietileno reticulado y aluminio.
- Evacuación de aguas: El solar dispone de este servicio. (Sistema unitario de saneamiento, recogida de aguas pluviales y fecales) PVC
- Suministro eléctrico: El solar dispone de este servicio. Instalación de tubo corrugado flexible. Grado electrificación según REBT.
- Telefonía: El solar dispone de este servicio.
- Telecomunicaciones: El solar dispone de este servicio.
- Recogida de basuras: El solar dispone de este servicio. (Contenedores de recogida de residuos en la calle)

2.3. DOCUMENTACION GRAFICA.

La documentación gráfica viene recogida en un disco de almacenamiento de datos incluido en el proyecto.

2.4. CIRCUNSTANCIAS A RESEÑAR EN EL COMIENZO DE LA OBRA.

Al comienzo de la obra se daban una serie de circunstancias que condicionaban mucho los trabajos, y que paso a reseñar.

En primer lugar nos encontramos con una parcela con edificaciones aun por derribar, siendo estas, una serie de viviendas unifamiliares contiguas con diferentes estados de conservación. Unas estaban en uso, justo antes del comienzo de los trabajos, y otras estaban en un estado ruinoso con la peligrosidad que conllevaba dicho estado para su derribo.

También había una antigua fábrica de hilos, que se estuvo utilizando como casal fallero hasta el momento de la compra del solar.

Otro dato importante es la existencia de tres edificios de viviendas de cinco alturas y planta baja carecientes de sótano, de cincuenta años de antigüedad , ya que en la realización de la nueva obra, había que realizar dos sótanos junto a ellas a más de seis metros desde la cota de calle lo cual supone un considerable riesgo para aquellos.

Como se comentó en la introducción otro de los problemas a reseñar, era que al ser una obra entre medianeras, los edificios colindantes, en su mayoría casas de pueblo , eran muy antiguas y carecían de cimentación y estructuras estables.

Pero el condicionante mayor para la ejecución de la obra resultó ser una acequia de gran antigüedad (Real acequia de Quart), que discurría bajo las casas medianeras con la obra, sirviendo ésta a la gran mayoría de las mismas, de colector general, introduciéndose dos tramos de la misma por el interior de la obra.

Como se podrá ver en el desarrollo del siguiente proyecto, la acequia traerá consigo una serie de graves problemas que condicionarán todo el desarrollo de la obra, tanto en lo constructivo como en lo económico.

Veamos una serie de imágenes de las edificaciones que había que proceder a derribar para tener el solar listo para el comienzo de la obra:



Figura 1.- Vivienda en uso antes de proceder a su derribo.



Figura 2.- Viviendas en estado ruinoso pertenecientes al solar.



Figura 3.- Casal fallero existente antes de ser demolido para dejar limpio el solar.

-Ahora procedemos a ver el estado de las viviendas medianeras con la obra.



Figura 4.- Estado de una de las viviendas medianeras con la obra.



Figura 5.- Estado delicado de los muros medianeros de varias viviendas recayentes al solar.



Figura 6.- Varias imágenes de muros medianeros de otras viviendas recayentes al solar.



Figura 7. -Edificios de viviendas medianeros con la obra, de gran altura y carecientes de sótanos.

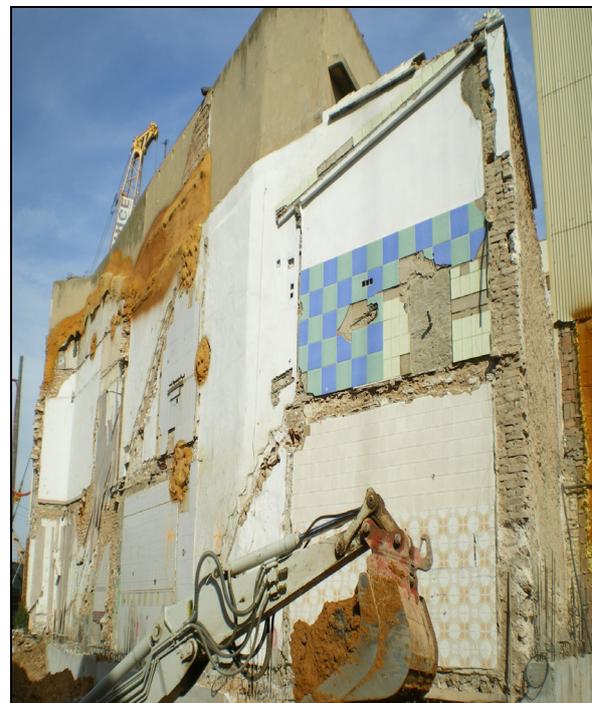


Figura 8.- Estado de los muros medianeros de las viviendas recayentes a la obra.

-Ahora veamos una serie de fotografías referentes a la acequia que causó tantos problemas en la realización de la obra.

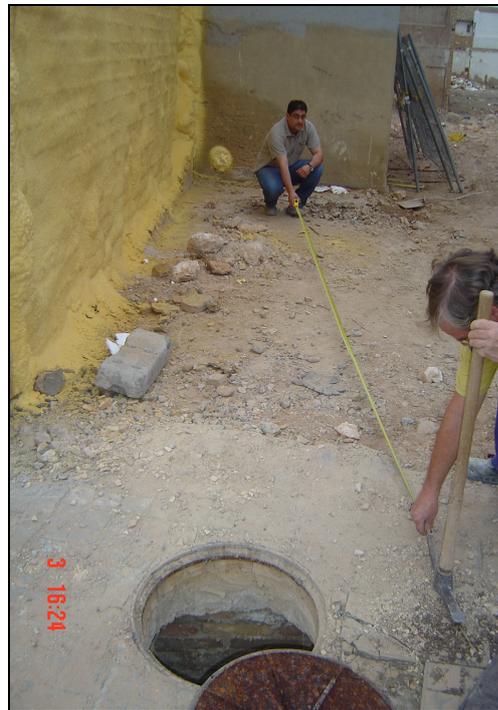


Figura 9.- Vistas del interior de la acequia en su paso por el interior del solar.

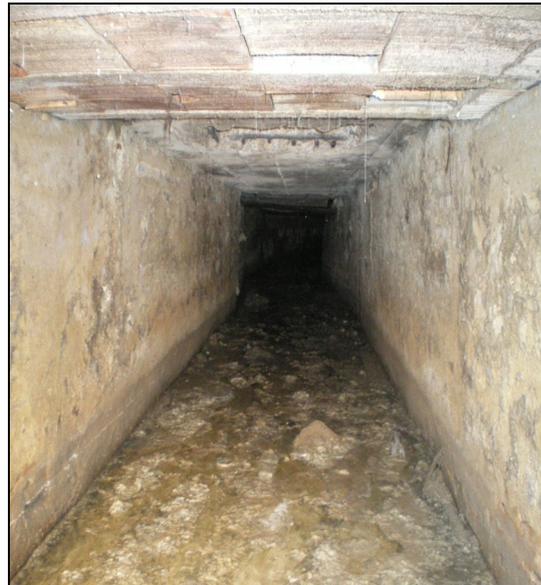


Figura 10.- Vistas de la acequia por debajo de las casas colindantes.

2.5. DERRIBO Y ACONDICIONAMIENTO DEL SOLAR.

El solar consta de 2000 m² de superficie total existiendo fachadas recayentes a tres calles, calle Mayoral, calle Gerardo Paadín y Avenida Antic Regne de Valencia pertenecientes al municipio de Quart de Poblet.

En un principio se realiza la compra del mismo a una inmobiliaria que anteriormente se había dedicado a comprar una por una las viviendas y la antigua fábrica de hilos a los propietarios originales.

Así pues, la promotora se hará cargo de la demolición de los inmuebles existentes y del acondicionamiento del solar para realizar la obra.

El estado ruinoso en que se encontraban algunos de ellos, supuso una serie de inconvenientes, junto con el pésimo estado de las viviendas medianeras.

2.5.1. Problemas y soluciones.

Como hemos citado anteriormente en el proceso de derribo se plantearon una serie de condicionantes:

- El estado ruinoso de los inmuebles a derribar.
- El mal estado estructural de las viviendas colindantes.

El estado de los inmuebles a derribar era en algunos casos de ruina total, así que hubo que optar por el uso de medios mecánicos para los trabajos de demolición (máquina giratoria, máquina mixta de mediano tamaño) cuando éstos no lindaban con ninguna vivienda y realizando una demolición progresiva con medios humanos y maquinaria menor (martillos de aire comprimido, radiales) y herramientas manuales (pico, pala, legonas) cuando éstos lindaban con otras viviendas. Sobre todo cuando éstas estaban en un estado de conservación pésimo debido a su antigüedad.

Como veremos en unas fotografías a continuación, el trabajo era delicado y podía repercutir en las viviendas colindantes.

También podremos ver que una vez realizado el derribo, hubo que tomar una serie de medidas para no perjudicar a dichas viviendas.

Aquí podemos ver el estado de los inmuebles a derribar y su unión con las casas colindantes:



Figura11.- Casa a derribar junto a la de color naranja que linda con el solar.



Figura 12.- Casa a derribar en estado de ruina.



Figura 13.- Restos de los antiguos muros de la fábrica de hilos que había que proceder a derribar.



Figura14.- Vista de restos de casa a derribar unidos a la casa colindante.

Ahora veamos el estado de las viviendas colindantes con las casas a derribar.



Figura 15.- Paredes medianeras de las casas vecinas.



Figura16.- Paredes medianeras en mal estado.

Tras haber realizado el derribo, surgieron una serie de problemas que afectaban a las casas vecinas.

Algunas de estas viviendas solo poseían de cerramiento exterior o de medianería un simple ladrillo hueco de 11cm., incluso algunas de ellas de ladrillo hueco de 4cm. Por ello hubo que evitar la entrada de agua y las humedades por filtraciones de agua de lluvia, mediante la aplicación de una capa de poliuretano proyectado en las zonas con riesgo aparente.

Veamos en imágenes lo expuesto anteriormente.



Figura17. - Pared antes del derribo y después del mismo.



Figura 18.- Vista de la medianera una vez realizado el proyectado de poliuretano.



Figura 19.- Las paredes medianeras susceptibles de sufrir filtraciones son tratadas con poliuretano.

Una vez solucionado el problema de las humedades y filtraciones, nos surgió el problema de los desprendimientos.

El estado de las paredes medianeras era tan pésimo en algunos casos, que se producían desprendimientos de parte de las mismas, sobre todo de aquellas realizadas con mampostería de piedras y mortero pobre, suponiendo un peligro para los trabajadores.

Por ello hubo que protegerse de los mismos mediante la colocación de una tela metálica, que consolidase la pared y evitara la caída de partes sueltas.

Vemos en estas imágenes el resultado de tales trabajos.



Figura 20.- Colocación de la tela metálica para evitar desprendimientos.



Figura 21.- Detalle del sistema de fijación de la tela a la pared medianera.



Figura 22.- Resultado final de los trabajos para evitar desprendimientos.

Como se puede apreciar en esta serie de fotografías, el medio utilizado para realizar los trabajos, era una plataforma elevadora que nos dotaba de movilidad para acceder a las diferentes paredes medianeras a lo largo y ancho de todo el solar.

Cabe reseñar la importancia de estas actuaciones pues los trabajos de realización de muros perimetrales y de las cimentaciones de toda la obra, llevan consigo la exposición a accidentes por desprendimientos de las paredes medianeras en mal estado de las viviendas colindantes. En la fase de la obra donde se llevan a cabo los trabajos de cimentación, situándose ésta a una profundidad de más de siete metros desde la cota cero, la distancia entre el trabajador y el posible material susceptible de caer de la pared medianera, sería en algunos casos superior a los 20 metros con el grave riesgo que ello comportaría .

Después de llevar a cabo los trabajos de consolidación de las paredes en mal estado y de proteger de las filtraciones de agua las viviendas colindantes, el siguiente paso consistía en dejar el solar totalmente diáfano para comenzar los trabajos de construcción propiamente dichos.

Con la retirada de todos los escombros y con el desbroce y allanamiento del resto de zonas del solar sin edificaciones, se concluyen los trabajos de acondicionamiento del solar

.A partir de este momento se lleva a cabo el comienzo de la obra propiamente dicho.

3. COMIENZO DE LA OBRA

3. COMIENZO DE LA OBRA.

3.1. VACIADO Y COLOCACION DE LA GRUA TORRE.

Una vez realizado el derribo y tras colocar los pertinentes instalaciones auxiliares de obra tanto de agua como de electricidad se deja todo el solar limpio a cota cero para comenzar los trabajos de excavación necesarios para la construcción de los muros por el sistema de batches.

Como paso previo a todo esto se procede a realizar la excavación necesaria para colocar la cimentación de la grúa –torre. Esta ha de situarse en el centro del solar para poder acceder a todos los puntos del mismo.

Como se van a realizar dos sótanos, la cimentación de la grúa ha de estar situada por debajo de la cota de la solera del segundo sótano, para que se quede perdida sin influir en la obra. Se realiza una excavación lo suficientemente grande para que la máquina retroexcavadora pueda trabajar y acceder a la cota requerida.

Se hace el corte de la misma en talud, para evitar desprendimientos y para preservar la estabilidad de las casas colindantes ya que había que proceder con mucho cuidado por su altura y su precario estado a nivel cimentación y estructura.

Una vez realizada la excavación , terminada la cimentación y colocados los anclajes y primer tramo de la grúa, por precaución, para evitar una lengua de tierra que dejara descarnada la cimentación de las viviendas medianeras debido a las lluvias, se colocaron unas telas plásticas y unas redes de sujeción para evitar los desprendimientos en la zona de trabajo.

A continuación veremos unas fotografías ilustrativas de lo anteriormente dicho.



Figura 23.- Vaciado para la colocación de la grúa –torre a la cota prevista.



Figura 24. - Vista de la cercanía de las casas medianeras y del armado de la cimentación.



Figura 25.- Colocación del primer tramo de la grúa-torre, de las telas plásticas y red de protección.



Figura 26.-- Rampa de acceso a la zona de trabajo, protección de los taludes.



Figura 27.- Colocación en su totalidad de la grúa torre.

3.2 INICIO EXCAVACION PARA REALIZACION DE MUROS DE SOTANO.

Después de la colocación de la grúa torre ya se pueden acometer las diferentes fases de la obra. El primer paso es la preparación de todo el solar mediante el rebaje de la cota del mismo un metro por debajo del nivel de la calle.

Esto facilitará los trabajos en la medida que costará mucho menos el vaciado de los tramos donde se realizarán los muros y por tanto la realización de los bataches.

He aquí unas fotografías del estado en que se deja el solar para comenzar los trabajos indicados.



Figura 28.- Todo el solar rebajado un metro de la cota de calle como se ve en la imagen dcha.

A partir de aquí comienzan los trabajos de construcción del muro de sótano.

3.3 REALIZACION PRIMER ANILLO DE MURO DE SOTANO, MEDIANTE BATACHES.

Debido a las circunstancias mencionadas en apartados anteriores la dirección facultativa de la obra decidió realizar los muros de sótano por batches. Los pasos a seguir para la realización de los dos sótanos serían los siguientes:

- 1º. Ordenación de su realización, replanteo.
- 2º. Realizar un primer anillo de los muros en todo el perímetro del primer sótano a cota 4.60 m. en zona A. Regne y a cota 3.20 m. en zona Mayoral desde cota cero.

-3°. Realizar un segundo anillo de los muros en todo el perímetro del segundo sótano a cota 2.2 m. desde la cota del primer sótano.

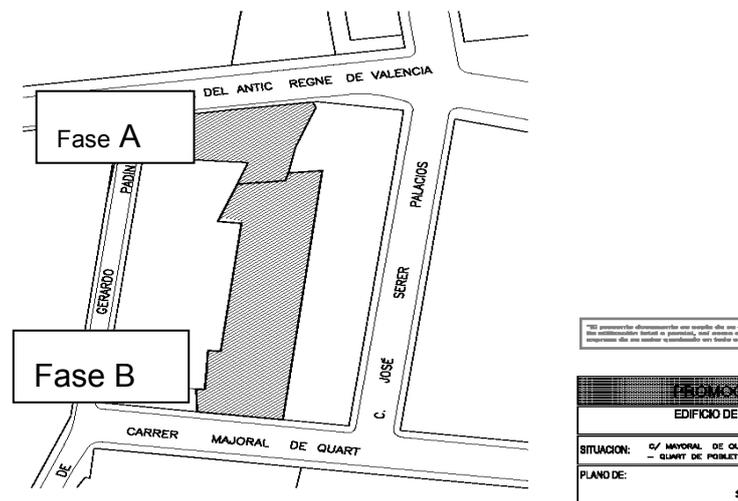
Para realizar éste antes hay que realizar su correspondiente parte de la cimentación, que sustenta dicho muro o bien una parte si es losa.

-4°. Posteriormente se realizaría el resto de la cimentación.

-5°. A partir de ahí se procedería a la realización de los forjados hasta cota cero.

En este capítulo explicaremos como se realizó el primer anillo de muro de sótano.

Vemos a continuación un plano de situación donde se aprecian las dos fases en que está dividida la construcción.



Se van realizando bataches alternos de aproximadamente unos 2m. de anchura por 2m. de profundidad para ir posteriormente uniéndolos cuando se tienen ejecutados cuatro de ellos, hasta proceder a la unión de todos y cerrar todo el perímetro del sótano a cota 1m. desde la cota cero.

Debido al posible riesgo de asentamiento tanto de las cimentaciones vecinas como de las calles por el tráfico rodado, se decidió realizar dichos bataches de sólo unos 2 metros de anchura por 2 de profundidad. En este primer sótano la altura libre es de 3.4m entre forjados por lo que se hará necesaria la realización de los muros en dos fases para llegar a la cota del forjado primero, en la primera fase llegamos a los 2m. y en la segunda a los 3.4m. necesarios.

A continuación veamos varias fotos significativas de la realización de dichos bataches.



Figura 29.- Comienzo de la excavación del primer batache en fase A.



Figura 30.- Imagen de la excavación y del muro hormigonado pendiente de desencofrar.



Figura31.- Bataches en medianeras. Ejemplo del pequeño tamaño de los mismos y del muro resultante.

Como se puede apreciar en las fotografías los muros resultantes son de una dimensión muy reducida, tras la realización de unos cuantos bataches alternativos se procedía a la unión de los mismos, con la realización de los restantes.

Cuando el tramo abierto ya hormigonado era de un tamaño mayor a unos 6 metros, se volvía a rellenar el tramo abierto con la tierra de otros bataches realizados anteriormente, al objeto de dotar de estabilidad al muro, mediante el empuje del terreno.

Cada cierto periodo de tiempo se retiraba la tierra acumulada en el solar al vertedero con la finalidad de poder realizar los trabajos con seguridad y poseer espacio para acopio de materiales.



Figura 32.- Máquina mini giratoria abriendo bataches. Muros aislados realizados para su posterior unión.



Figura 33.- Muro en fase B también de tamaño reducido; el edificio medianero posee 6 alturas.

A continuación imágenes de los muros unidos del primer anillo a la cota -2m desde cota cero.



Figura 34. Muros en fase A unidos en su totalidad, preparados para completar su altura hasta cota de forjado.

Una vez realizado este primer anillo de muro en una de las fases hasta la cota -2m. se procede a realizar el resto del muro hasta la cota de forjado de -3.4m. Los pasos a seguir para la realización del segundo tramo de muro son como en la primera fase de los trabajos, realizar bataches aislados para posteriormente volver a unir la totalidad de los muros con su altura ya exacta.

Para unir los muros se dejaron esperas del armado en sentido horizontal y en sentido vertical con unas longitudes de solape según la EH-08, estas últimas enterradas en un lecho de arena para posteriormente retirarla y poder unir el muro del primer anillo de cota -2m. con el resto, repitiendo el proceso en el caso del segundo anillo.

Veremos en imágenes como se llevó a cabo dicho proceso para la realización de los muros.



Figura 35. - Muro a cota -2m preparándose para completar hasta su cota retirándose la arena y haciendo el corte del terreno hasta su cota.



Figura 36.- Muro hormigonado hasta su cota en la parte inferior están dejadas las esperas recubiertas de arena suelta para su posterior retirada con facilidad.



Figura 37.- Imagen de las esperas que son limpiadas manualmente para continuar con el muro.

Durante la realización del primer anillo surgieron una serie de imprevistos que dificultaron mucho los trabajos a realizar y que supusieron un retraso temporal de la obra y tuvieron consecuentemente una repercusión económica.

Como se comentó anteriormente en la introducción, a parte de los motivados por la presencia de la famosa acequia fueron los siguientes:

-Pequeñas fisuras en los muros de piedra y de mortero pobre de las casas muy antiguas

-Invasión por parte de las cimentaciones de los edificios colindantes de varias alturas de nuestro límite del solar, llegando algunas veces a invadir más de 50 cm. nuestro terreno.

-Existencia de un muro perteneciente a nuestro solar que servía de muro de cerramiento de uno de los patios de luces de una de las fincas vecinas. El promotor de dicha finca no hizo el muro en su terreno para cerrar dicho patio, creando un problema añadido a nuestro desarrollo de obra.

-Aparición de restos de un antiguo refugio de la guerra ,que se introducía en nuestro solar, estando cegado pero que mantenía intactos sus cerramientos, obligándonos a su derribo para poder cerrar el muro de sótano.

A continuación veremos cómo fueron y como se solucionaron dichos problemas según iban surgiendo.

Pequeñas fisuras en los muros de mampostería de piedra y de mortero pobre de las casas muy viejas que lindaban con la obra.

Al excavar y descalzar la escasa cimentación de las casas antiguas, aparecieron grietas en la parte inferior de los muros y algunas en la parte superior de los mismos.

Como refuerzo del muro se decidió suplementar un murete de 50 cm. sobre el realizado pero en vez de 30 cm. de espesor sólo de 10cm. para no influir en el apoyo del forjado.

Veamos a continuación unas fotografías de este problema y de su solución para evitar que fuese a mayores.



Figura 38.- Una de las medianeras que se agrietaba en su parte inferior sobre todo.



Figura 39.- Realización de los muretes de refuerzo. También se aprecian las zonas de la pared medianera deterioradas.

-Invasión por parte de las cimentaciones de los edificios de varias alturas colindantes, de nuestro limite del solar, llegando algunas veces a invadir mas de 50 cm. nuestro terreno.

Al invadir dichas cimentaciones nuestra parcela, hubo que demolerlas utilizando martillos neumáticos para evitar grandes vibraciones a la estructura y poder ir con más cuidado a la hora de eliminarlas.

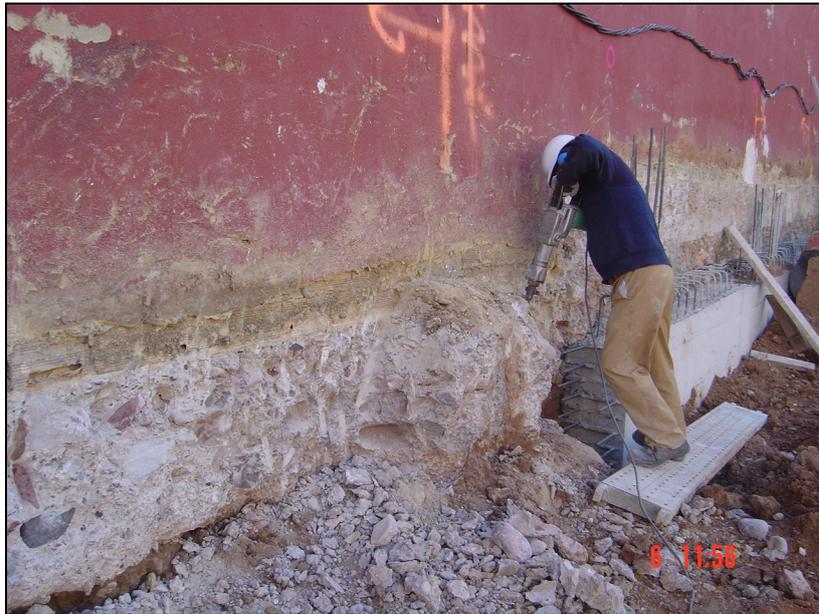


Figura 40.- Operario demoliendo los excesos de la cimentación vecina.



Figura 41.- Otra cimentación vecina de gran longitud y grosor invadiendo el solar.

-Existencia de un muro de ladrillo perteneciente a nuestro solar que servía de muro de cerramiento de uno de los patios de luces de una de las fincas vecinas.El promotor de dicho edificio no hizo el muro en su terreno para cerrar dicho patio, creando un problema añadido a nuestro desarrollo de obra.

El muro era de ladrillo de medio pie asentado sobre una riostra de hormigón de pésima calidad, que invadía la propiedad del vecino y sobre este hormigón apoyaron también los constructores, una terraza del patio de luces vecino, con lo que hubo que realizar el muro de nuestro sótano demoliendo previamente dicha riostra y haciendo mini batches para que no se hundiese el muro de ladrillo ni la terraza contigua.

Veamos con imágenes dicha tarea tan delicada.



Figura 42.- Pared que utilizaron en el edificio colindante para cerrar su patio de luces perteneciente a nuestro terreno.



Figura 43.- Imágenes de la riostra y de los mini bataches que se realizaron.



Figura 44.- Ferrallado del mini muro y vista del patio de luces careciente de pared medianera.

-Aparición de restos de un antiguo refugio de la guerra que se introducía en nuestro solar, estando cegado pero que mantenía intactos sus cerramientos, obligándonos a su derribo para cerrar el muro de sótano.

Al excavar en la fachada de la calle Mayoral de la fase B para realizar el primer anillo aparece un antiguo refugio de la guerra civil cegado, pero con sus muros aún en perfecto estado.

Fue necesario picar con una máquina mixta hasta la línea de fachada y posteriormente con martillo neumático para no destrozar la acera y provocar la rotura de las instalaciones de agua, gas, etc. que albergaba.



Figura 45.- Refugio de la guerra que apareció bajo cota cero invadiendo nuestra parcela.

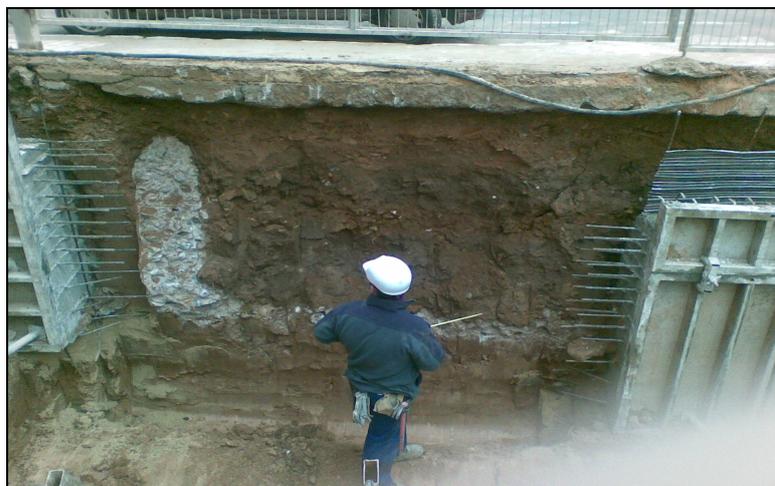


Figura 46.- Una vez demolido el refugio, se procede a realizar el muro restante.

3.4. REALIZACION SEGUNDO ANILLO DE SOTANO MEDIANTE BATACHES.

Después de la realización del primer anillo de la fase A en la cota de primer forjado a 3.4.m. por debajo de la cota cero pasamos a realizar el segundo anillo. Para realizar éste antes hay que realizar una parte de la cimentación, la que sustenta dicho muro si es cimentación corrida y una parte si la cimentación es losa.

Como hay que bajar otros 2.4.m. hasta llegar a la cimentación más los 70 cm. de canto de la misma, la profundidad desde cota cero es más de 6 m, teniendo que colocar una serie de acodamientos al muro del primer anillo por todo el perímetro de la obra para evitar el hundimiento por desplazamiento del terreno, de las viviendas y de las calzadas que lindan con el solar.

Por lo tanto antes de continuar con el segundo anillo de sótano hay que ir colocando los codales pertinentes a medida que se avanza en la realización de la excavación de los sótanos.

3.4.1. Colocación de codales de parte a parte de muros de los sótanos.

Una vez realizado el primer anillo de fase A hasta cota de forjado primero (-3.4m) se procede a colocar los dos primeros puntales anclados a los muros ya realizados, a una cota de -1.4m aproximadamente.

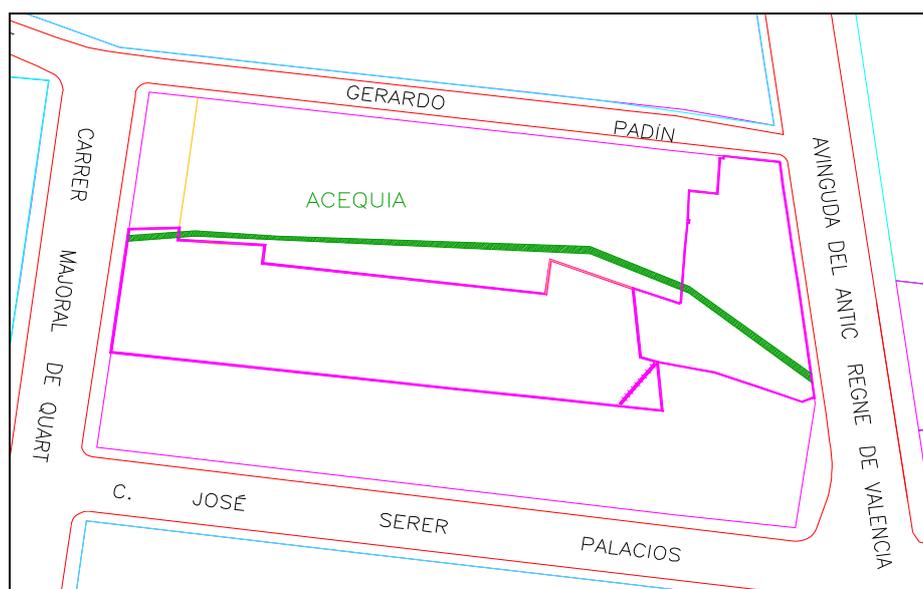


Figura 47.- Codal montado y preparado para su colocación de muro a muro mediante las placas de anclaje y tornillos Hilti especiales, de gran resistencia.



Figura 48.- Primeros acodamientos de fase A colocados en el primer anillo del sótano.

Se puede proceder a realizar el segundo anillo en dicha fase, pero para ello, antes el tramo de acequia que discurría enterrado por el solar en dicha zona y que iba canalizado por una acequia de ladrillo de 50x50 cm. de luz interior como se puede ver en el dibujo adjunto, hubo que canalizarlo con tubería de P.V.C. de 60cm de diámetro, haciéndolo discurrir a lo largo del segundo codal y sujeto a él para que se pudiese rebajar el terreno en esa zona y realizar los muros del segundo anillo. Así se podía continuar con el proceso natural de ejecución de la obra.



Caudal y tubería discurrían por el solar en el tramo señalado en el dibujo



Figura 49.- Colocación de la tubería de pvc en sustitución de la antigua acequia.

Tras la colocación de dichos codales se tiene que comenzar a excavar por debajo de los mismos para llegar al tramo de muro que sostienen, y así poder dar comienzo a la realización de bataches del segundo anillo del sótano.



Figura 50. - Vista de la excavación, preparada para comenzar los nuevos bataches.

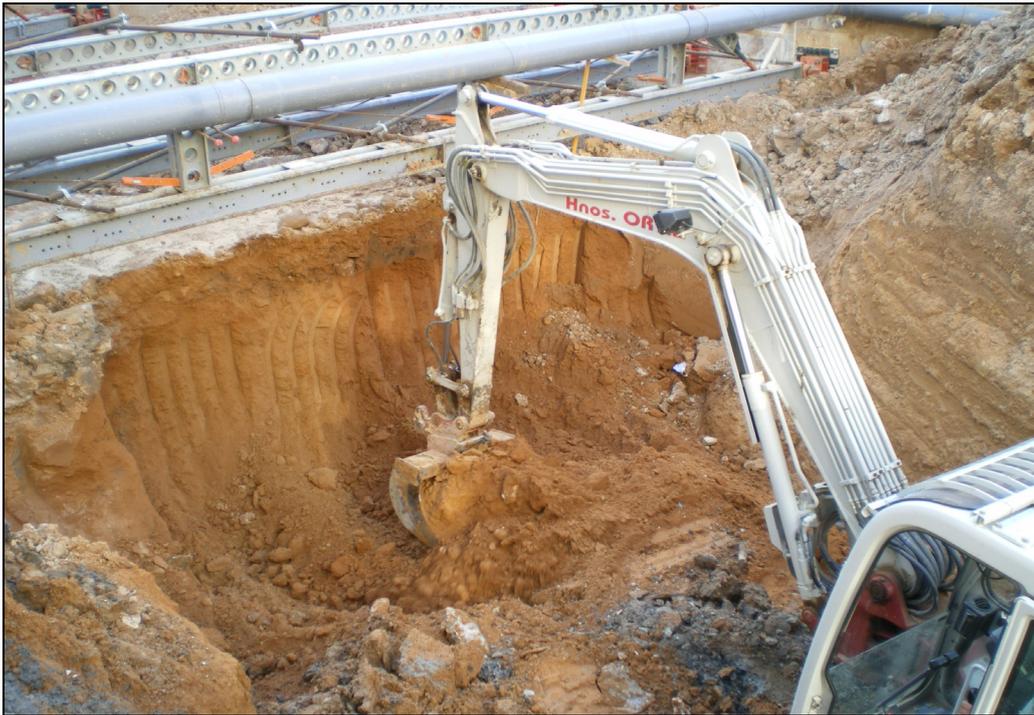


Figura 51.- Máquina mini retroexcavadora retirando la tierra para realizar los bataches.



Figura 52.- Vista de los bataches del segundo anillo de sótano situados bajo los codales y el primer anillo.



Figura 53.- Imagen de un batache donde se aprecia la parte de cimentación excavada, en este caso de losa para posterior apoyo del muro de sótano.



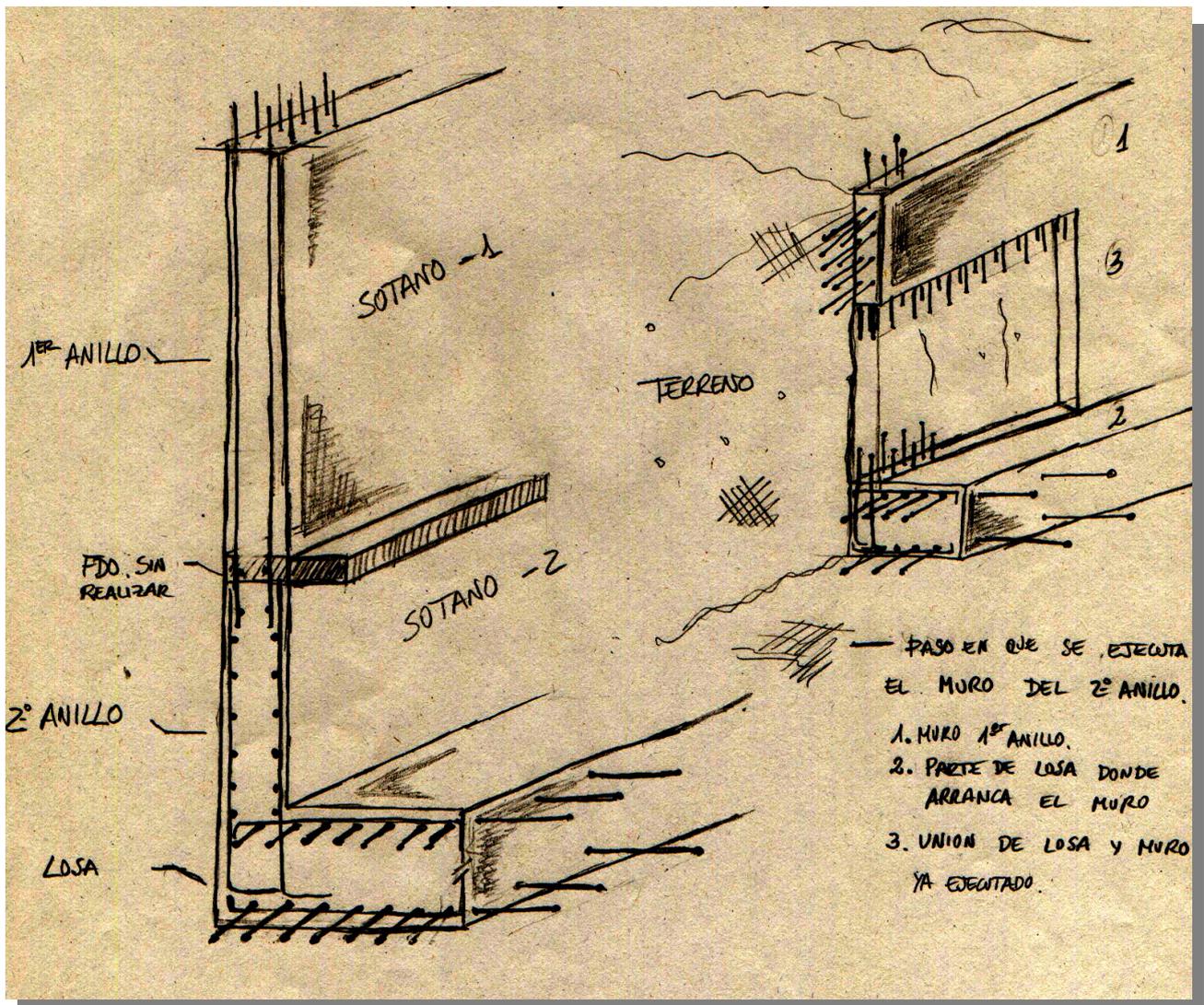
Figura 54.- En esta imagen se aprecia la cimentación ejecutada y el muro del segundo anillo ya ejecutado.

3.5. APARICION PROBLEMA GRAVE EN CASA COLINDANTE.

Una vez acabado el primer anillo de sótano de dos metros de la fase A y de estar colocados los primeros codales, se comenzó la ejecución del segundo anillo en dicha fase como pudimos ver con anterioridad.

Se iban abriendo los bataches alternativamente como en la ejecución del primer anillo y posteriormente se retiraba la tierra que iba saliendo de los mismos. Veamos un pequeño dibujo de cómo se llevaba a cabo la ejecución de los mismos.

Se trata de un croquis realizado en la obra, para explicar el proceso a los trabajadores que tenían que llevarlo a cabo.



CROQUIS EXPLICATIVO DE LA EJECUCIÓN DEL SEGUNDO ANILLO DE SOTANO

Cuando todo se iba desarrollando según lo previsto en la planificación de los trabajos, un grave suceso cambiaría por completo el devenir de las cosas.

Aparición de unas grietas en la pared medianera del edificio recayente a la calle Gerardo Paadin, bajo el cual discurría la famosa acequia antes mencionada.

3.5.1. Aparición de grietas en casa colindante.

De repente como hemos dicho anteriormente al iniciar otro día de trabajo el vecino del último piso del edificio nos informa y cito palabras textuales “desde la cocina de mi casa puedo ver el cielo y como pasan las nubes”.

Con incredulidad y a la vez con preocupación. subimos a su vivienda para comprobar lo que nos dice. Efectivamente, desde su cocina se puede ver el cielo. Una grieta en la escayola de unos 4cm de anchura va de pared a pared de la cocina. Inmediatamente accedemos a la terraza y comprobamos como se ha abierto la escayola, el forjado, la tela asfáltica y el recubrimiento cerámico de la terraza.

Como vimos desde el interior de la cocina, en la pared medianera con la obra también está dicha grieta. Observamos toda la pared medianera y nos encontramos con lo siguiente:



Figura 55.- Grieta de arriba abajo en la pared medianera del edificio.

Seguimos con la exploración de todo el edificio y nos encontramos con más grietas, en la pared recayente al patio interior del mismo, en todos los forjados del mismo y otras más pequeñas por el resto del edificio.

Veamos ahora imágenes ilustrativas de las grietas existentes por todo el edificio.



56. Vista del patio interior donde se aprecian las grietas en el edificio.



Figura 57. - Grieta en pared medianera vista desde el interior que llega hasta planta baja.



Figura 58.- Antepechos de la vivienda visiblemente agrietados.



59. Vista de la grieta desde el interior de la cocina en planta segunda del edificio que da una idea clara de la gravedad del problema.

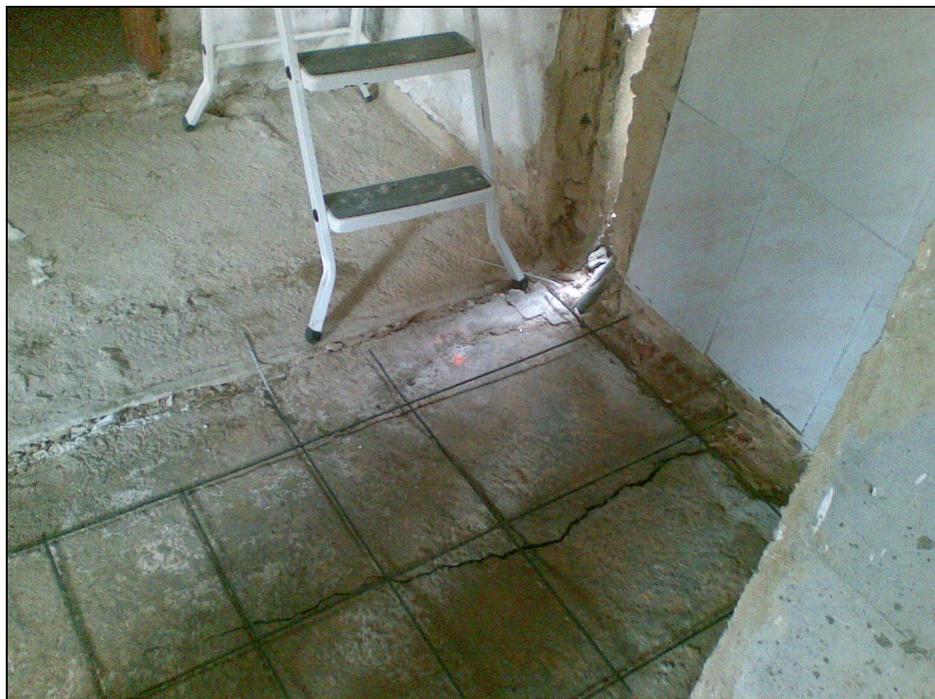


Figura 60.- Forjado de planta segunda también gravemente afectado.

3.5.2. Estudio del problema y de sus repercusiones.

Tras la primera inspección visual del edificio a primera hora de la mañana y tener claro el problema tan grave que teníamos, nos reunimos todos los técnicos de la empresa y encargados para ver las posibles causas del problema y sus repercusiones en la estabilidad del edificio y de la propia obra realizada por nosotros.

En un primer momento se decide colocar unos testigos de yeso en las grietas, por todo el edificio para ver la evolución de las mismas. A su vez, se anota en sitios puntuales del edificio la anchura de dicha grieta y la hora en que se realiza dicha medición, para tener claro el margen de maniobra que tenemos para solucionar el problema.

Tras un control de los testigos al cabo de un corto periodo de tiempo, concretamente en menos de una hora, nos quedamos asustados al comprobar que el yeso ya se había fisurado, y tras proceder a una nueva medición de la anchura de las grietas, éstas habían aumentado ya unos milímetros. Cabe señalar que los vecinos como es normal acudieron al ayuntamiento a denunciar los hechos, personándose los técnicos municipales rápidamente en la obra, para evaluar el problema y tomar las medidas de seguridad que creyeron oportunas



Figura 61.- Vista del edificio afectado donde se ve la pared medianera con la obra.

Ante la gravedad de lo acaecido, el arquitecto municipal firma una orden irrevocable de desalojo del edificio. Los tres inquilinos deben abandonar sus viviendas ese mismo día por precaución, hasta que se decida que soluciones se adoptan y si estas funcionarán para evitar el derrumbe del edificio.

El edificio está desplazándose en dos sentidos, colocándonos perpendicularmente a la medianera de la grieta se está desplazando hacia nosotros y también lateralmente hacia la izquierda a una gran velocidad. Esto nos indica que se está produciendo un hundimiento del mismo y que éste está produciéndose en la zona por donde inferiormente pasa la acequia.

Estudiando su estructura se ve claramente que hay cuatro pilares con sus correspondientes zapatas que sufren un asentamiento a gran velocidad. Este podría provocar el derrumbe del edificio si no se toman las medidas oportunas o las soluciones adecuadas.

A continuación vemos unos dibujos explicativos de cómo está desplazándose el edificio.

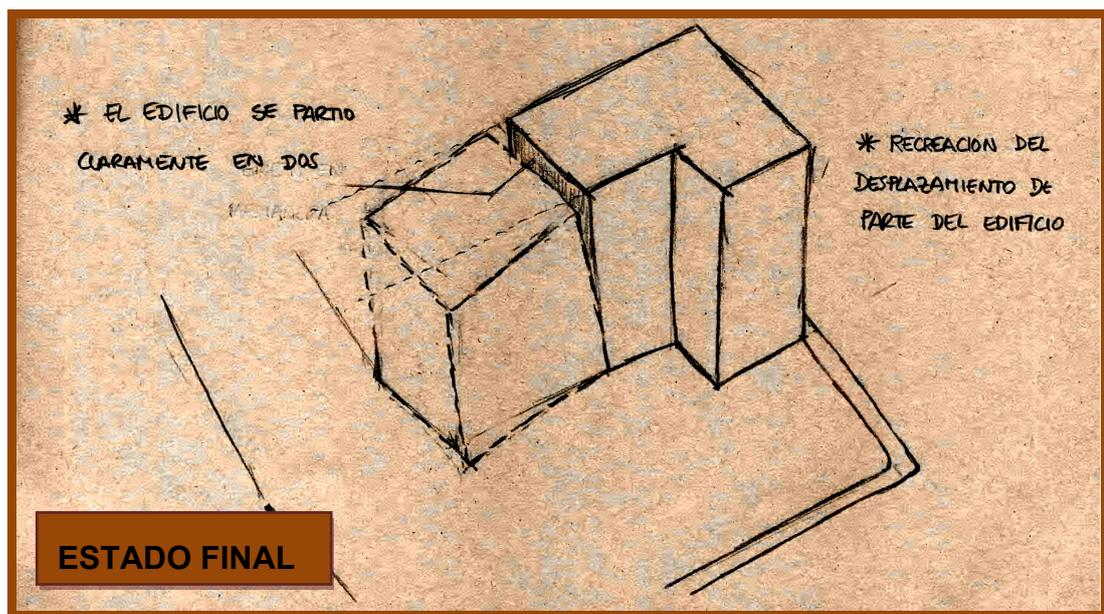
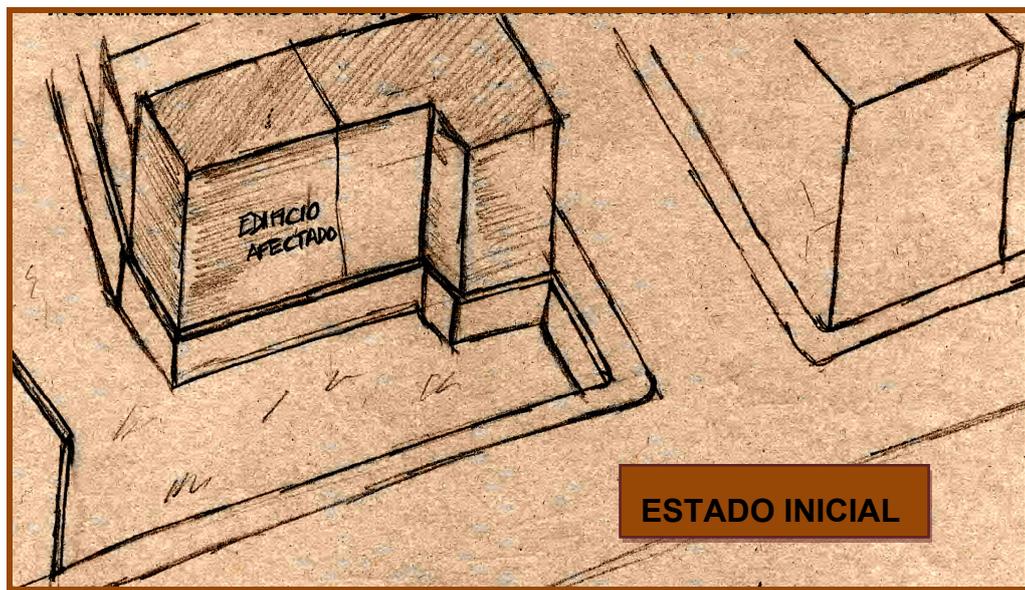




Figura 62.- Vista inferior del forjado donde se puede ver la evolución de la grieta en las anotaciones que se hicieron en periodos sucesivos de tiempo en el enlucido de yeso del mismo.

3.5.3. Actuaciones de emergencia.

Viendo la velocidad a la que se hunde el edificio, se decide en la zona donde éste está cediendo, volver a rellenar de tierra la parte del sótano donde se estaba trabajando para que la tierra frene el empuje del edificio. En el muro de hormigón de nuestro sótano ya realizado comienzan a aparecer pequeñas grietas que nos muestran como éste está siendo sometido a un empuje perpendicular al mismo por el edificio, de ahí que se opte por macizar el sótano, para frenar dicho empuje y evitar el derrumbe.

Para ello, la empresa que nos realiza la excavación suministra rápidamente material de relleno y se vuelve a macizar con dicho material la zona del sótano donde los muros se están agrietando.



Figuras 63.- Fisuras en el muro realizado en la zona afectada, en la esquina del edificio.

Por fortuna están retirando asfalto machacado del Puerto de Valencia y gracias a su proximidad dispongo inmediatamente de camiones en mi obra ,con dicho material.

Para ver la magnitud de la operación basta con señalar que se vertieron 25 camiones tipo bañera y logramos rellenar la zona de sótano afectada otra vez.



Figura 64.- Vista de la esquina del edificio afectada y como se rellenó de nuevo lo excavado.

Desde el comienzo de la mañana en que se detecta el problema, hasta las diez de la noche se pudo paliar, que no acabar, con el problema. Se logró en un primer momento evitar el derrumbe del edificio.

Como ejemplo de la tensión vivida cabe señalar que se hizo venir rápidamente a una empresa de derribos para que viese si era posible el derribo del edificio para evitar males mayores a las edificaciones colindantes y a la propia obra. Esta opción quedó rápidamente desestimada por la dificultad de los trabajos y porque no había tiempo material para llevarla a cabo.

Como veremos mas adelante la casa contigua a la afectada también corría el riesgo de verse arrastrada por el edificio en su caída.

El edificio se venía abajo a marchas forzadas y había que reaccionar pronto y tomar medidas y soluciones rápidamente.

Una vez hecho esto, al día siguiente se ordenó colocar dos nuevos codales en la zona de la obra afectada para arriostrar más los muros y contrarrestar el empuje del edificio.

Estos codales no estaba previsto colocarlos aun porque dificultaban mucho los trabajos, pero no hubo más remedio que hacerlo para afianzar la estabilidad de la zona.



Figura 65.- Codales colocados antes de tiempo para arriostrar aún más los muros, y por consiguiente el edificio, en la parte del mismo que se hundía.

Para controlar mejor el desplazamiento del edificio, sobre todo la velocidad a la que lo estaba haciendo, nuestro arquitecto como miembro de la dirección facultativa se puso en comunicación con un ingeniero de AIDICO amigo suyo y experto en la materia.

Este decidió colocar unos sensores en las paredes agrietadas, en su zona más alta y por lo tanto donde más aumentaban las grietas para controlar el desplazamiento de éstas en ambas direcciones.

Estos sensores recogían una información, que era enviada por medio de un emisor que estaba situado en la obra al instituto AIDICO, donde se encargaban de estudiarlos y de analizarlos, para tener en todo momento y con exactitud los datos de cómo estaba evolucionando el asentamiento del edificio.

En base a esos datos se podía comprobar si las soluciones adoptadas en la obra estaban siendo efectivas y para tomar las medidas oportunas en caso contrario.

En la obra siempre estábamos informados por parte de la dirección facultativa, de la evolución de las grietas y del asentamiento del edificio.

Veamos a continuación lo anteriormente expuesto en imágenes:



Figura 66.- Sensor colocado para medir y controlar el aumento de la grieta.



Figura 67.- Los sensores estaban conectados a una centralita que transmitía las mediciones al instituto AIDICO para el análisis y estudio de los datos.



Figura 68. – Vista ampliada del sensor. También se aprecia como hay una inclinación del edificio en sentido perpendicular a la pared medianera. Esta también quedaba registrada por el sensor.



Figura 69.- Imagen de los dos sensores colocados en ambas paredes medianeras del edificio.

3.6. SOLUCIONES ADOPTADAS EN EL EDIFICIO COLINDANTE AFECTADO.

Una vez que se logra frenar la caída del edificio, aunque el problema del hundimiento persiste, se buscan las causas del mismo para posteriormente adoptar una serie de soluciones que acaben por completo con el problema.

Después de lo anteriormente expuesto se llega a la conclusión de que la acequia al ser tan antigua, tiene, como se pudo comprobar al embocarla a la tubería de P.V.C. en la esquina del edificio afectado, muchísimas pérdidas de agua debido a su estado ruinoso.



Figura 70.- Embocadura de la acequia en la esquina del edificio afectado.

Antes de realizar los muros del sótano estas pérdidas de agua se iban filtrando a través del terreno poco a poco sin llegar a afectar a la cimentación del edificio.

Al haberse hecho los muros de sótano de la obra esas fugas de agua no se diluían por el terreno sino que se iba acumulando debajo de las zapatas del edificio y filtrándose por debajo del muro realizado hasta el momento, arrastrando la tierra que servía de base a dichas zapatas y provocando consecuentemente el asentamiento del edificio por modificación del firme de cimentación.



71. Vista de la embocadura de la acequia, donde se puede apreciar como debajo de la misma no había ya la base antigua de ladrillos sino fango y muestras de las filtraciones.

Así pues, poco a poco se fue modificando el firme de la cimentación hasta provocar su asentamiento y además que esa parte del edificio quedase suspendida en el aire.

Estas hipótesis fueron posteriormente confirmadas al descubrir las zapatas para su refuerzo y consolidación posterior. Podremos ver en imágenes todo lo que hemos explicado.

Tras estas deducciones era cuestión de ponerse manos a la obra rápidamente para solucionar el problema del edificio que tanto estaba afectando al desarrollo de la obra.

Veremos a continuación las soluciones que se adoptaron para eliminar el problema.

3.6.1. Apuntalamiento del edificio y protección de la cubierta.

Lo primero que se hizo una vez estabilizado el edificio con el relleno del sótano y con la colocación de los acodamientos, fue evitar en la medida de lo posible el mayor deterioro de las viviendas del edificio tanto interior como exteriormente.

Para ello se decide apuntalar las zonas de los forjados afectadas en las diversas plantas del edificio, así como liberar en la medida de lo posible la carga de los pilares y zapatas afectados.



Figura 72.- Apuntalamiento del forjado para repartir la carga y liberar de peso las zapatas.

Estos apuntalamientos no solo liberaban de carga las zapatas, también servían para proteger las viguetas y la capa de compresión de los forjados sometidos a grandes esfuerzos.



Figura 73.- Otra parte del edificio apuntalada. El forjado estaba formado por vigas de carga metálicas y viguetas y bovedillas de hormigón.



Figura 74.- El apuntalamiento tenía continuidad verticalmente para que el forjado no trabajase.

3.6.2. Localización de la acequia dentro del edificio afectado para su posterior desvío.

Una vez estabilizado y apuntalado todo el edificio, era necesario que no hubiese más filtraciones de agua debajo del mismo. Provisionalmente y ante la gravedad de los hechos se solicitó al Majoral de la Real Acequia de Quart, que la misma dejara de transportar agua para no afectar al edificio y para poder acometer los trabajos pertinentes.

El problema que comportaba era que no se podían regar los campos de cultivo. Así pues y en una zona donde confluían la acequia de Quart y la acequia de Faitanar, hubo que colocar unas bombas de achique para trasvasar agua de la acequia de Faitanar a la de Quart, de esta forma se conseguía no dejar sin servicio de riego a los agricultores.

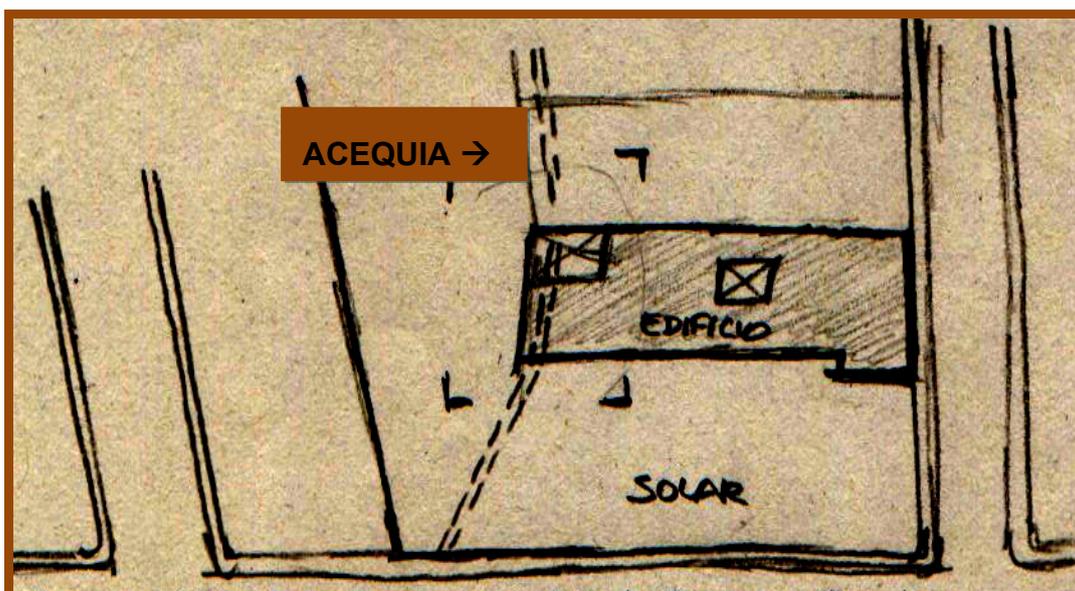
Como anécdota cabe señalar que estuvo cortado el suministro de agua a los agricultores un par de días hasta que se pudo buscar la solución del trasvase de una acequia a otra y al segundo día se presentaron algunos agricultores en busca del jefe de obra (Yo para más señas) para pedirle explicaciones y exigir soluciones inmediatas con unas formas del todo inapropiadas.

Tras transmitirme sus inquietudes, pude hacerles ver el grave problema que había y se marcharon tras la promesa en firme que al día siguiente podrían regar.

Como digo, ahora es algo anecdótico pero en su día se vivieron momentos de gran tensión, es una de esas cosas que se recordaran siempre.

Tras estas vicisitudes había primero que nada localizar la acequia existente por debajo del edificio para poder proceder a su desvío.

Veamos un pequeño dibujo de por dónde discurría la acequia, a su paso por debajo del edificio.



Como se puede apreciar en el dibujo, la acequia atravesaba el patio interior del edificio y luego continuaba por debajo de los tres pisos de viviendas incluyendo la planta baja.

La acequia no transportaba agua de riego pero estaba el agravante que era usada como colector por varias viviendas que lindaban con la obra algunas con muchos años de antigüedad.

La acequia según nos informaron fue construida aproximadamente quinientos años atrás, de ahí que estuviese tan deteriorada por su uso.

Las casas que estaban construidas sobre ella tenían algunas más de doscientos años de antigüedad, en todo ese periodo no había sido reparada, ni se podía saber en que estado estarían sus paredes realizadas con ladrillo macizo y mortero pobre.

Como vimos al embocar la acequia en su salida del edificio, las paredes abovedadas de la misma en ese punto presentaban huecos y desperfectos y el enladrillado del suelo había desaparecido dando paso a capas y más capas de tarquín.

Esto venía a confirmar todas las hipótesis de las posibles fugas de agua de la acequia que provocaron el grave problema estructural en el edificio.

3.6.3. Desvío del agua de la acequia dentro de la vivienda.

Para poder llevar a cabo el desvío del agua de la acequia se decidió hacer en el patio del edificio una cata sobre la misma para descubrirla y cortar el paso de agua por debajo y hacia el resto del edificio.

Se realizó una arqueta de hormigón en el patio y se colocó dentro de ella una bomba de achique con boya para desalojar el agua de lluvia y aguas fecales provenientes de las casas cuando el nivel de agua así lo requería.

El agua provisionalmente se bombeaba hacia nuestro solar a través de una perforación que hicimos en la pared medianera del edificio.

De esta manera se daba servicio a las viviendas y desviábamos el agua del edificio. Así ya podíamos realizar trabajos de consolidación de la cimentación y del resto de la estructura afectados.



Figura 75.- Perforación de la acequia en el patio del edificio, se aprecia la pared de ladrillo macizo de la acequia.

Al realizar la cata se pudo comprobar que la acequia tenía unas dimensiones reales aproximadas de 1mx1m en esta zona .Como comprobamos más adelante, las dimensiones de la acequia iban variando a lo largo de su recorrido.

Había zonas con mucha sedimentación, por lo que se estrechaba el paso y zonas de 2mx1.50m. donde se acumulaba mucha agua y se producían grandes asentamientos del firme de la acequia.



Figura 76.- Bomba de achique en el interior de la arqueta que se creó en la acequia.



Figura 77.- Otra vista de la arqueta, donde se puede apreciar que las aguas eran fecales.

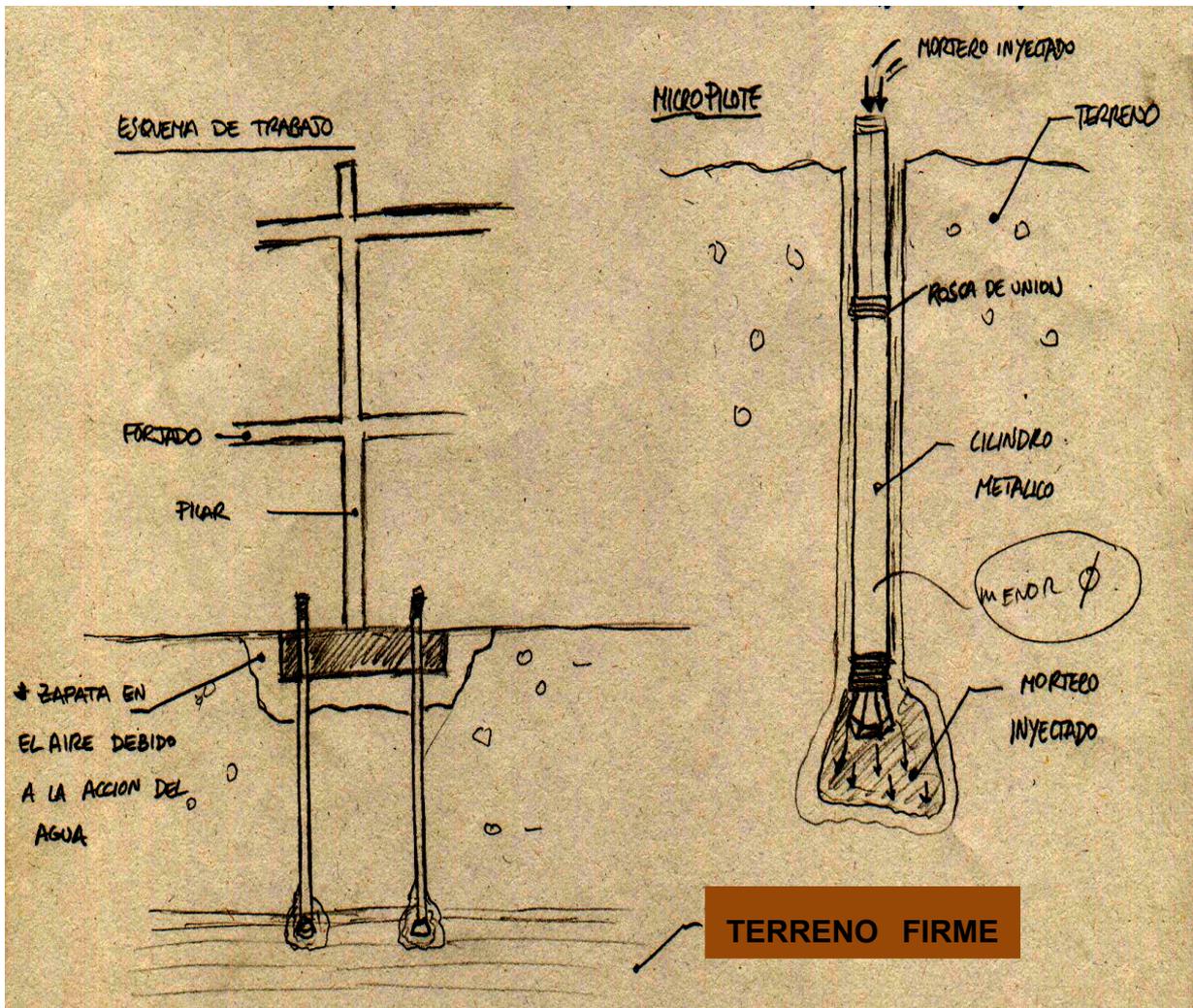
3.6.4. Localización y estudio de la cimentación existente.

Tras evitar el paso del agua por debajo del edificio procedemos a localizar la cimentación del mismo en la zona afectada. Se decide en planta baja derribar la tabiquería para trabajar con espacio suficiente y dejar todo diáfano.

Ahora toca reforzar esa cimentación existente, para consolidar la estructura que está siendo afectada.

Tras consultarlo con una empresa especializada en muros pantalla, pilotaje, micro pilotaje y de consolidación estructural llamada ECO, se acuerda por unanimidad la realización de micropilotes y la unión a posteriori de los mismos mediante unas nuevas riostras y la realización de un encepado que de rigidez y solidez a todo el conjunto.

Veamos unos dibujos explicativos, de en qué consisten los micropilotes, y como trabajan.



ESQUEMA DEL MODO DE TRABAJAR DE UN MICROPILOTE

3.6.5. Micro pilotaje en cimentación.

3.6.5.1. Perforación de solera para la realización de los micropilotes.

Con un martillo eléctrico y manualmente, se lleva a cabo la demolición del solado de gres existente y la capa de mortero de agarre del mismo. Tras esto, aparece una capa de hormigón de baja calidad, que hacía las veces de solera y que también retiramos.

.Para realizar los micropilotes se han de realizar unos taladros en las zapatas existentes para a través de ellos ir colocando la armadura de los micropilotes que actúa como una gran broca perforando el terreno. De esta manera se consigue no transmitir vibraciones a la estructura, al facilitar el paso de la armadura del micropilote, y posteriormente se procede al inyectado del mortero a través de dicha armadura como veremos más adelante.



Figura 78.- Perforación en las zapatas del edificio para la realización de los micropilotes.



Figura 79. – Vista de las perforaciones terminadas en una de las zapatas, para facilitar el paso de los micropilotes.



Figura 80.- Testigos de hormigón extraídos de las zapatas del edificio afectado.

Una vez terminadas las perforaciones en las zapatas de la zona afectada, se decide por orden de la dirección facultativa realizar más micropilotes en las riostras teóricamente existentes que unían dichas zapatas entre sí.

Esto conlleva como en el caso de las zapatas, realizar nuevas perforaciones en susodichas riostras.

Como más adelante podremos comprobar, la cimentación del edificio carecía de riostras y hubo que realizar unas nuevas para rigidizar y dotar de más solidez a la cimentación.

3.6.5.2. Realización de los micropilotes.

Una vez realizadas las perforaciones en las zapatas, se hicieron las indicadas en las supuestas riostras, pero tras sacar los testigos pudimos comprobar que el edificio carecía de las mismas.

Esta circunstancia favoreció claramente que la cimentación no trabajase de una manera conjunta y las zapatas sufriesen asentamientos diferenciales en función de cómo afectase al firme de las mismas las fugas de agua de la acequia.

El siguiente paso en la realización de los micropilotes era poder introducir dentro de la vivienda la maquinaria necesaria para llevar a cabo los mismos.



Figura 81.- Grúa utilizada para introducir la máquina de micropilotes en el patio interior del edificio afectado.

La empresa realizadora de los micropilotes utilizó la maquinaria de menor tamaño de la que disponía debido al limitado espacio para ejecutar los trabajos.



Figura 82.- *Maquinaria siendo izada para introducirla superiormente por el patio del edificio.*



Figura 83.- *La máquina de pilotaje en la planta baja, donde se aprecian las mínimas dimensiones de la zona de trabajo.*

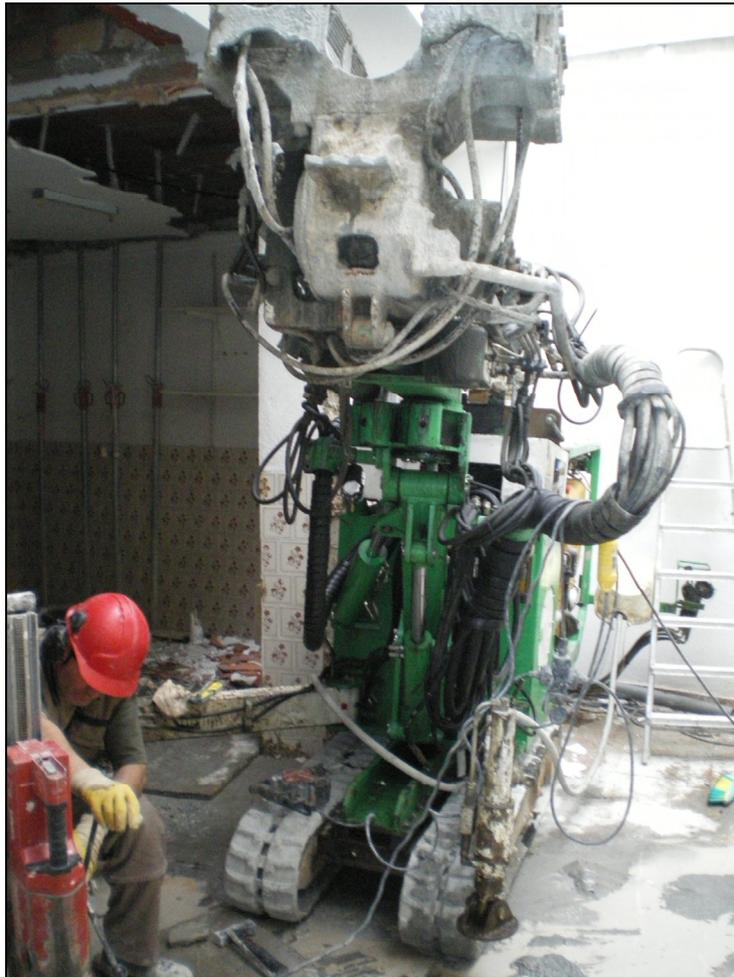


Figura 84.- Imagen de la máquina de micro pilotaje donde se aprecia su pequeño tamaño.

Una vez colocada la maquinaria en el lugar de trabajo el siguiente paso consiste en llevar a cabo la construcción de los micropilotes.

El “micropilote” se empezó a utilizar en Italia (entre 1950-52) y en muchos otros países por la empresa FONDEDILE. Este término es utilizado casi universalmente pero entendido como denominación de los pilotes ejecutados con técnicas diferentes.

La primera referencia que sobre ellos se ha encontrado, es en el libro de Sansón (1993). En él se describen los “pali radice” como pilotes de pequeño diámetro, ejecutados con perforación a rotación y una tubería de entubación de unos 100 mm. De diámetro; después se coloca una armadura central (de una o más barras) y se hormigona manteniendo la presión del mortero en cabeza con aire comprimido, mientras se extrae la tubería de entubación. Se utiliza una mezcla con una dosificación “elevada” de cementos y aditivos.

Los micropilotes se usan cada vez más. Hay cuatro grandes áreas de utilización:

- Como cimentación y/o recalce de estructuras, trabajando básicamente a compresión.
- Constituyendo cortinas o muros discontinuos para contención de terrenos o excavaciones profundas.
- Trabajando a flexión, tracción o flexo tracción en la corrección de corrimientos o deslizamientos.
- En “paraguas” de presostenimiento de túneles tanto en las bocas (es ya una práctica común en la mayoría de los túneles) como para el paso de terrenos muy difíciles o para la recuperación de tramos con hundimientos.

Además de las soluciones especiales, se utilizan frecuentemente para el saneamiento de obras, en los que han de reforzarse cimentaciones antiguas. También se utilizan en la instalación de recintos de trabajo con acceso limitado, dimensiones reducidas y pequeñas alturas de trabajo.

Existen dos tipos de micropilotes en función del tipo de armadura utilizada:

- Armadura formada por varias barras corrugadas.
- Armadura formada por tubos de acero.

En nuestro caso los micropilotes estaban armados con tubos de acero, en concreto era acero GEWI.

Veamos la imagen de uno de los micropilotes que fueron ejecutados en la obra.

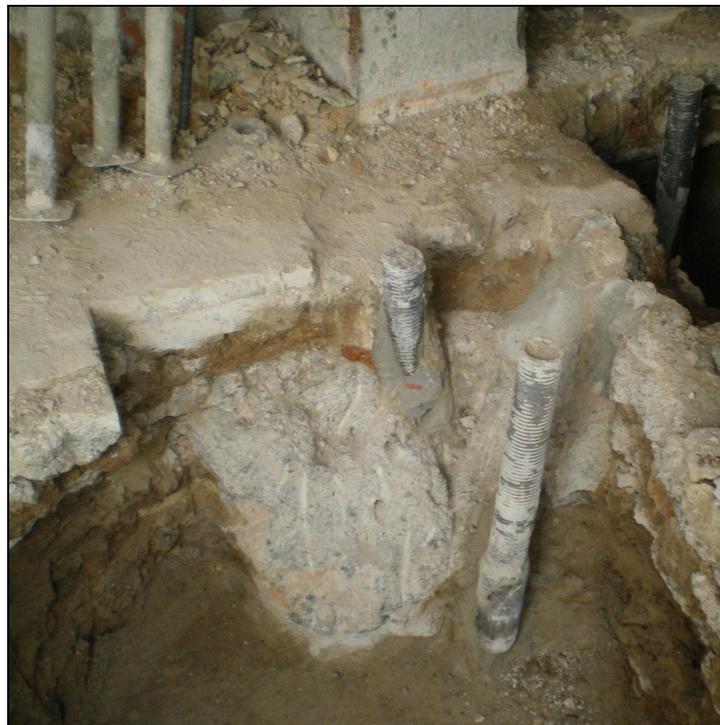
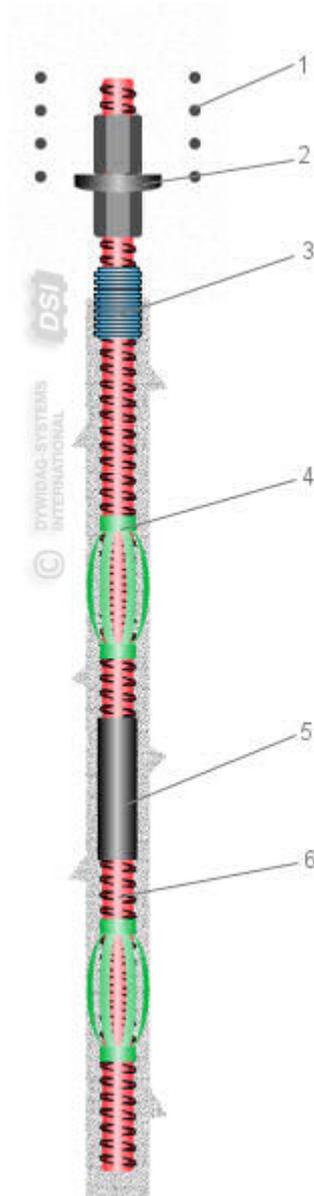


Figura 85.- Micropilote armado con tubo de acero Gewi.

Veamos unos detalles constructivos de los micropilotes GEWI y del modo en que se realizan.



- 1 · refuerzo adicional para compresión
- 2 · anclaje final con tuerca de fijación
- 3 · refuerzo del cuello del pilote
- 4 · distanciador
- 5 · manguito
- 6 · barra GEWI®

Figura 86.- Detalle de las diferentes partes de un micropilote armado con tubo de acero Gewi.

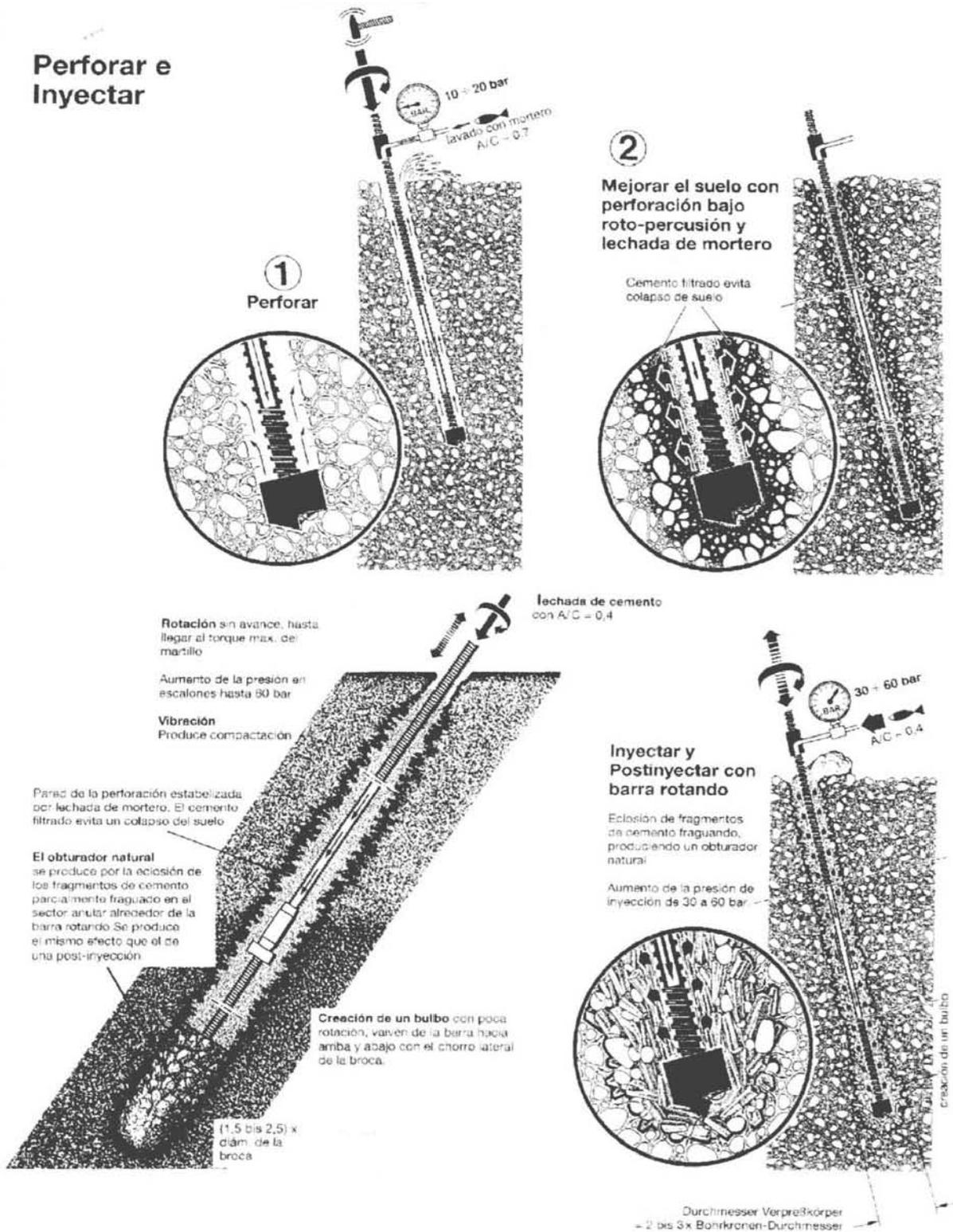


Fig.4.- Proceso de autoperforación-autoinyección.

Figura 87.- Proceso de realización de un micropilote.

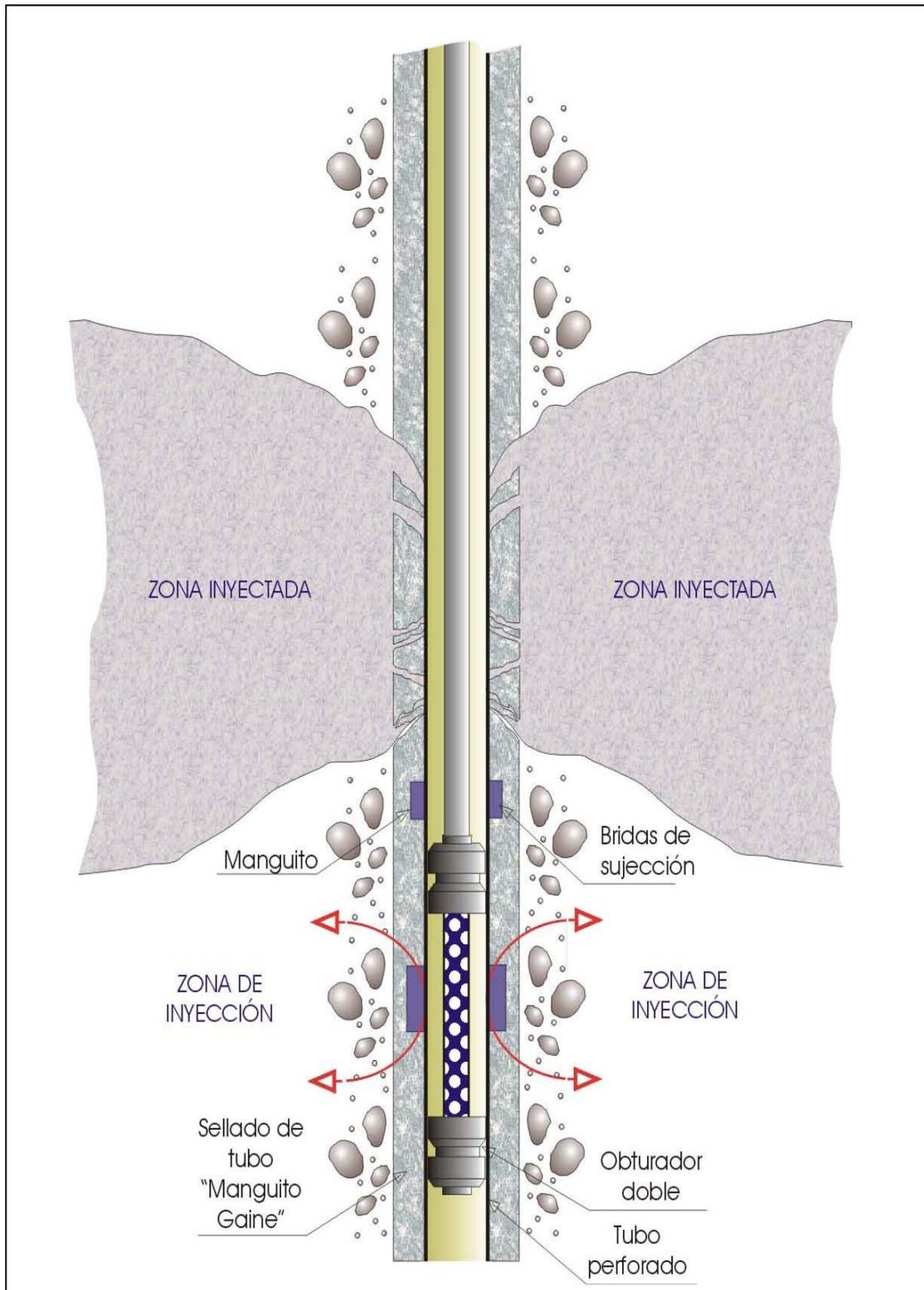


Figura 88.- Dibujo explicativo de cómo se inyecta la lechada de cemento en un micropilote GEWI.

La figura muestra que la relación del contorno del pilote con respecto a la sección transversal del pilote es extremadamente alta, la superficie envolvente es el factor más importante para la transmisión de la carga como en el caso de los anclajes inyectados.

La elevada capacidad portante del pilote GEWI se debe al núcleo de acero, que por lo general se considera en el cálculo como la única sección resistente.

El mortero de cemento envolvente sirve como protección contra la corrosión, para la transmisión de la carga al suelo y como refuerzo contra el pandeo, así como lecho del pilote en el subsuelo. Entre el mortero de cemento y el núcleo de acero debe haber buena adherencia para que ambos componentes puedan actuar conjuntamente.

Se justifica en éstos la utilización del acero GEWI, cuyas corrugas garantizan la adherencia necesaria. La rosca gruesa continua de la que constan (como se aprecia en la figura 83) provee además la posibilidad del anclaje final mediante elementos roscados, tales como tuercas de anclaje o la unión por medio de manguitos roscados.



Figura 89.- Micropilote donde se aprecia el manguito roscado de unión.

La inyección del mortero de cemento a través del tubo de la perforación consigue la fijación al suelo en función de las características del mismo.

Hagamos un pequeño resumen explicativo del proceso de realización del micropilote:

I. PERFORACION.

Se puede realizar por diversos sistemas, según el tipo de terreno a atravesar: rotación con corona de widia o diamante (nuestro caso) o con tricono, retropercusión con martillo en fondo, o incluso hélice continua en terrenos flojos.

Dependiendo de la estabilidad de la perforación ésta puede hacerse en seco, con la ayuda de lodos bentoníticos o necesitar entubación recuperable. El fluido de la perforación puede ser aire o agua (nuestro caso) y se introduce por circulación inversa.

El fluido de lavado se introduce por el interior de la perforación y sale por la cavidad entre el terreno y la entubación. Se aumenta así el diámetro total real de perforación.

II. COLOCACION DE LA ARMADURA.

En este caso la armadura del micropilote es el tubo de acero que además ha servido de entubación, y en su caso de guía de inyección.

Los tipos de acero a emplear dependen de las necesidades de resistencia (y de la forma de trabajo) del micropilote. Pueden usarse aceros de resistencia entre $f_{yk} = 250$ MPa y $f_{yk} = 800$ MPa, el acero usado en la obra fue de $f_{yk} = 560$ MPa de límite elástico.

La armadura de tubo garantizó la continuidad del micropilote en el caso de que se hubiese producido un corte del mortero, en terrenos flojos como podría ser nuestro caso, y además proporcionó resistencia al corte y a flexión muy importantes cuando el micropilote puede que no se viera sometido sólo a flexión.

III. COLOCACION DEL MORTERO. RELLENO DEL MICROPILOTE.

El mortero de cemento con el que se rellenó el micropilote tenía una resistencia de $f_{ck} = 25$ Mpa a los 28 días y la relación agua/cemento $w/c = 0,5$. Se le añadió una porción muy reducida de bentonita para facilitar su fluidez.

El relleno se realizó en tres fases debido a la probable poca compacidad del firme, existiendo entre las fases un intervalo de seis horas, permitiendo así que la lechada alcanzase un mínimo de resistencia entre una fase y la siguiente.

El caudal máximo de inyección en ninguno de los casos superó los $0,8 \text{ m}^3/\text{hora}$, para permitir un reparto de la lechada homogéneo y correcto.

Un volumen de mortero correcto es en la práctica un 40% mayor que el teórico y en nuestro caso llegó a situarse cercano al 80%, lo que nos confirmó que el terreno sobre el que se asentaban nuestras zapatas, había sido profundamente modificado por las fugas de agua de la acequia.

El proceso de ejecución de los micropilotes fue muy riguroso, único modo de conseguir que la calidad de los mismos fuese la correcta. Este trabajo fue realizado por trabajadores muy cualificados de la empresa especializada en la realización de pilotes, micropilotes y muros pantalla denominada ECO.

El proceso fue supervisado en todo momento por sus técnicos y por parte de la Dirección Facultativa de la obra.

3.6.5.3. Picado de riostras y cimentación para descubrir los micropilotes.

A partir de ahora y con mucha precaución, se proceden a descubrir los micropilotes por medios manuales y ayudados de martillos picadores eléctricos.

Se va demoliendo alrededor de las zapatas poco a poco, hasta encontrar los límites de las mismas y alrededor de las vigas riostras para así no dañarlas buscando donde acaba el hormigón de las zapatas aisladas que hay debajo de cada pilar.

Se realizó con martillos eléctricos pequeños, para transmitir las menores vibraciones a la dañada estructura y así evitar mayores desperfectos.

Se va excavando la tierra a su alrededor, hasta llegar a su hormigón, pero en el caso de las supuestas vigas riostras, éstas no aparecen, constatando que la cimentación del edificio estaba carente de ellas. Esto facilitó aún más si cabe el asentamiento de las zapatas aisladas y por consiguiente los problemas estructurales que acaecieron.



Figura 90.- Descubrimiento de los límites de las zapatas y de los micropilotes.



Figura 91.- Descubriendo con martillo eléctrico las supuestas riostras, y los micropilotes.



Figura 92.- Imagen reveladora de la inexistencia de riostras en la cimentación existente.

Una vez descubiertos todos los micropilotes y constatado que no existían las riostras que se creía, unían las zapatas del edificio, la Dirección Facultativa decidió crear unas nuevas que unieran todas las zapatas afectadas con el fin de que trabajara toda la cimentación conjuntamente y no se produjesen asentamientos puntuales de la estructura.

3.6.5.4. Ejecución de riostras nuevas. Realización de encepados en las zapatas para interconexionar los pilotes.

Se delimitan y marcan in situ las nuevas riostras, para hacer el cajeadado del terreno que las va a alojar. También se decide por parte del ingeniero de AIDICO y de la Dirección Facultativa realizar encepados como medida de refuerzo en las zapatas afectadas por el asentamiento del firme.



Figura 93.- Vista de las nuevas riostras, preparadas para realizar su armado y ensamblado con las zapatas.



Figura 94.- Zapata afectada donde se procede a realizar un encepado de grandes dimensiones.

Se descubre toda la zapata existente hasta su cota inferior, se descubren los micropilotes realizados en las tres direcciones y los realizados para la riostra, y se limpia bien con chorro de aire todo el hormigón y la zona excavada.

La misma operación se realiza con las otras dos zapatas y se deja todo el conjunto preparado para su nuevo armado de refuerzo.

En las zapatas, la Dirección Facultativa decide realizar unos taladros de un diámetro superior a la armadura que se coloca, para que la resina epoxi utilizada para su anclaje, penetre en suficiente cantidad y fije de la mejor manera posible la nueva unión entre las antiguas zapatas y las nuevas riostras.

Estos taladros tendrán la suficiente longitud para cumplir con las mínimas longitudes de solape de la EHE-08 y se limpiarán con chorro de aire para garantizar la buena adherencia de la resina con el hormigón antiguo.

Cabe señalar que el estado de conservación del hormigón y de su armado era óptimo y no presentaba desperfectos que hiciesen dudar de su resistencia y funcionalidad.

Se deciden realizar también micropilotes en las nuevas riostras para hacer trabajar todo la cimentación en conjunto, todo el edificio estaría asentado sobre una cimentación corrida.

A continuación, una serie de imágenes de la realización de todo lo explicado con anterioridad.

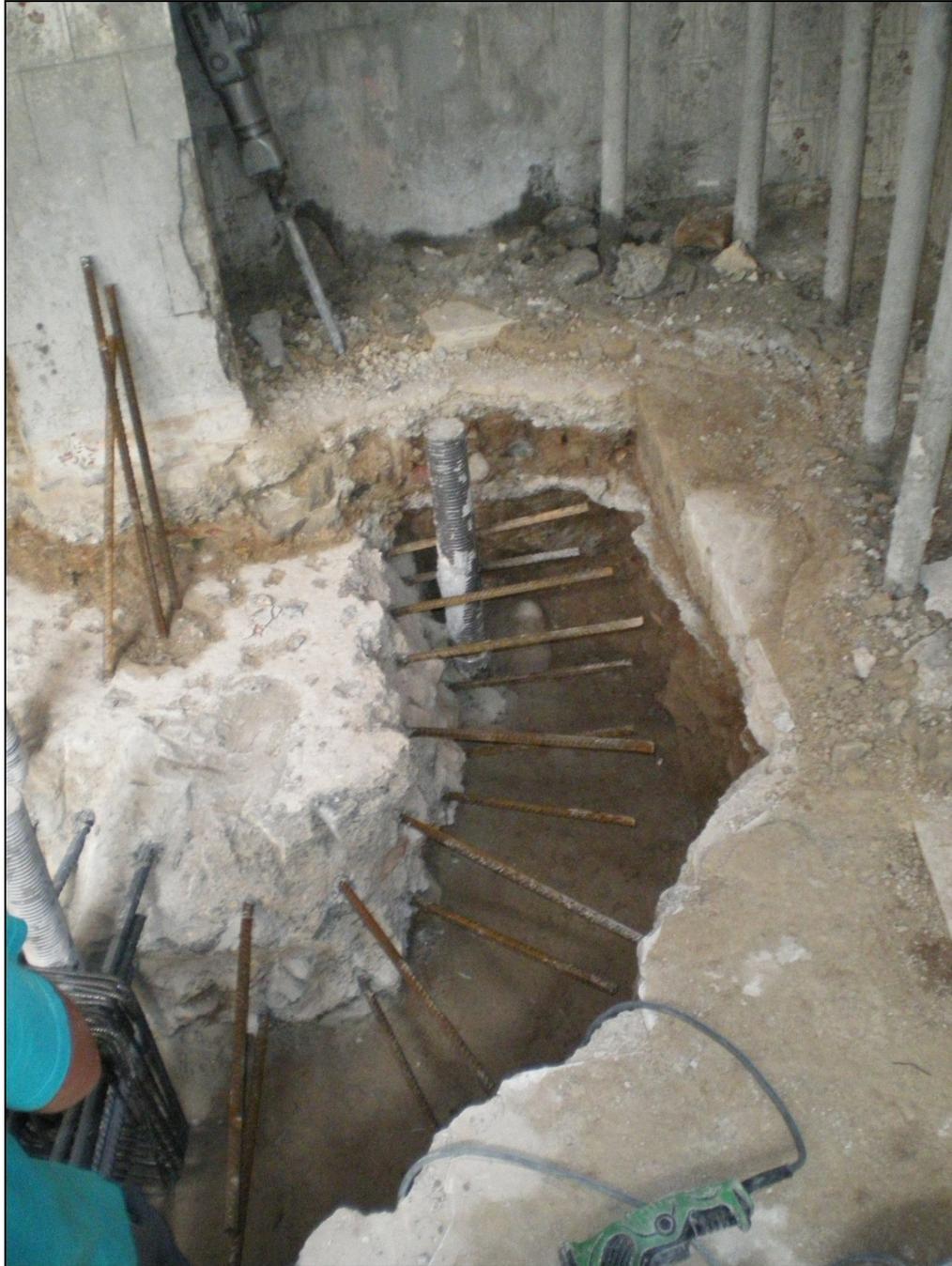


Figura 95.- Anclado con resinas epoxi de las armaduras de espera en la zapata más afectada.

Esta es la imagen de la zapata más afectada por los asentamientos del terreno, la acequia discurría junto a ella en la zona lateral donde se han realizado los anclajes a una profundidad de unos 60 cm. de la cara inferior de la misma.



Figura 96.- Armaduras de espera ancladas a la zapata para la nueva riostra.



Figura 97. Montaje del armado de la riostra donde se aprecia su unión con los micropilotes.

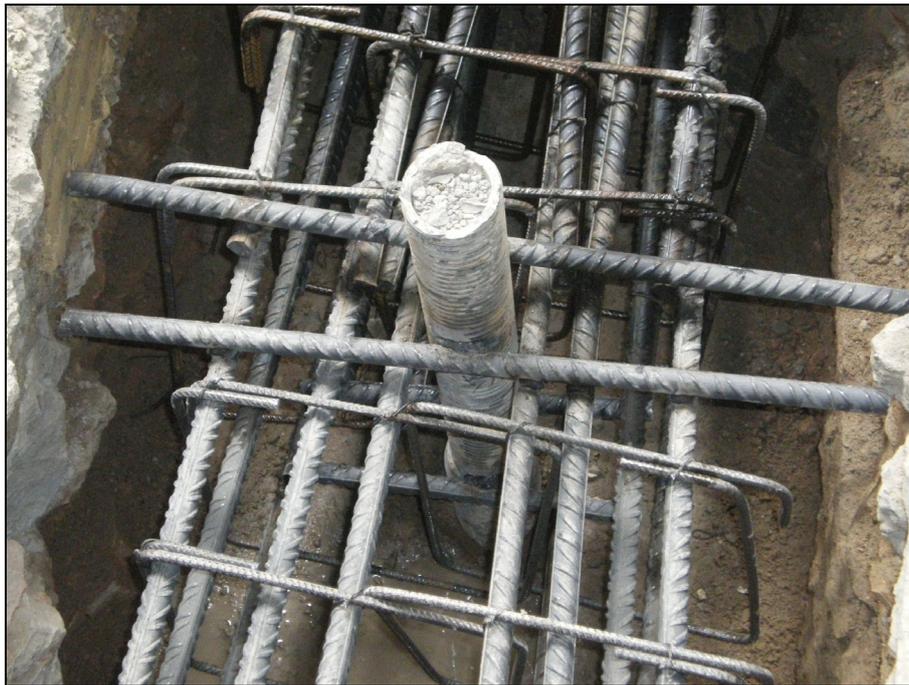


Figura 98.- Imagen donde se observa cómo se enlaza el micropilote con la riostra.

Como se puede observar claramente en la imagen, el micropilote está unido con la armadura de la riostra mediante dos barras corrugadas de acero 500 s del diámetro 16 mm. mediante soldadura por arco eléctrico. El arquitecto pretendía con este tipo de unión, que las riostras y las zapatas trabajaran todas conjuntamente con los micropilotes. En la siguiente imagen se aprecia como el operario realiza mediante soldadura por arco eléctrico, la unión de las armaduras de las vigas riostras y el encepado de cimentación creado para reforzar la zapata más afectada.



Figura 99.- Operario soldando las barras de acero corrugado del encepado y de las vigas riostras.



Figura 100.- Zapata totalmente terminada y preparada para su hormigonado.

Una vez soldadas todas las barras de refuerzo y enlazadas todas las armaduras, el conjunto de la cimentación estaba lista para su posterior hormigonado.

Debido a la existencia de posibles filtraciones de agua de la antigua acequia, se decide por parte de la dirección facultativa usar hormigón especial resistente a agentes químicos tipo HA-25 SR (Resistente a sulfatos).

El agua de la acequia contenía agentes químicos procedentes de las casas, al verter estas el agua de las lavadoras, fregaderos, y de los inodoros, que contienen lejía, detergentes, amoníacos, y todo tipo de productos usados en la limpieza de los hogares.

Cabe reseñar, que ante la imposibilidad de un cálculo real de las dimensiones y el armado de las nuevas vigas y encepados realizados, debido al no conocer exactamente el estado del firme sobre el que se alojaban, se optó por parte del arquitecto, por el sobredimensionado de las vigas riostras y del armado de las mismas.

El número de micropilotes ejecutados también era muy superior al que resultaba por cálculo, pero era siempre preferible en el caso que nos ocupaba, estar del lado de la seguridad.



Figura 101.- Viga riostra donde se aprecia el gran armado de la misma.



Figura 102.- Proceso de hormigonado de la cimentación con hormigón realizado en central.



Figura 103.- Hormigonado del encepado con hormigón HA-25 SR.



Figura 104.- Vista de todas las vigas riostras que dotaban de rigidez a toda la cimentación.

3.7. APARICION DE NUEVAS GRIETAS EN EDIFICACIONES COLINDANTES.

Una vez realizados los trabajos de consolidación del edificio afectado, se decide por parte de la dirección facultativa mantener los sensores de desplazamiento del edificio, hasta que éste se haya estabilizado del todo. Una vez se compruebe que el edificio no presenta ningún tipo de desplazamiento, se procederá a la retirada de los mismos.

Se reanudan los trabajos de realización de la estructura en la obra, siguiendo con el desarrollo normal de la misma.

Cabe reseñar, como se mencionó en apartados anteriores, que la acequia estaba desviada del edificio afectado, pero seguía discurriendo por debajo del resto de casas medianeras. Estas vertían en su gran mayoría todos sus desagües a la misma, tanto las aguas fecales como pluviales.

Una vez parecía resuelto el problema grave de la acequia, comienzan a aparecer de nuevo grietas en las casas bajo las cuales discurre la acequia.

Los dueños de las mismas nos informan de la existencia de desperfectos en sus viviendas desde aproximadamente un mes a esta parte.

Esta vez las grietas son de menor tamaño, pero el riesgo de que se agraven los problemas hace que se haga un estudio y seguimiento de las mismas, en todas y cada una de las casas.

3.7.1. Colocación de testigos visuales en las casas.

Se procede a inspeccionar una a una las casas colindantes con la obra, para poder observar posibles grietas o deficiencias en las mismas.

Se averigua cuales desaguaban a la acequia, y cuales lo hacían a la red general de desagües del pueblo.

Se procede a la numeración de dichas casas para someterlas a control, y se comienza a inspeccionar por la casa número uno, que es la más cercana al edificio afectado, concretamente la colindante.

- Vivienda número uno.

Esta vivienda está constituida por dos plantas de altura, con una estructura de muros de carga de piedra y mortero pobre, y vigas de carga y viguetas de madera con revoltones de ladrillo y yeso con más de cien años de antigüedad, aunque la misma ha sido reformada recientemente en su mayor parte.

Observamos sin necesidad de entrar a la vivienda como en la fachada de la misma, ha aparecido una grieta vertical de gran longitud, pero de escasos milímetros de espesor.



Figura 105.- Grieta en el muro de la fachada principal de la casa.

Una vez en el interior, vemos que existen grietas en varios sitios de la casa, en el tabique de un baño en planta baja, en la terraza del primer piso, y en los muros exteriores que lindan con la obra. Todas ellas situadas en la zona de la casa situada sobre la acequia.



Figura 106.- Grieta en el muro de la casa colindante al edificio afectado.



Figura 107.- Vista de la grieta aparecida en el tabique del baño situado sobre la acequia.



Figura 108.- Terraza separándose de la pared de la vivienda debido al asentamiento.

- Vivienda número dos.

Otra nueva vivienda presenta desperfectos en forma de grietas en los cerramientos exteriores recayentes a la zona de la obra y por donde circula la acequia debajo de la misma.



Figura 109.- Grietas en paredes de la casa recientemente construida.



Figura 110.- Grietas en sentido vertical reveladoras del asentamiento del edificio.

El edificio, como pasó con el afectado en primer lugar, comenzó a mostrar signos de asentamiento de las zapatas en la zona donde la acequia circulaba por su parte inferior.

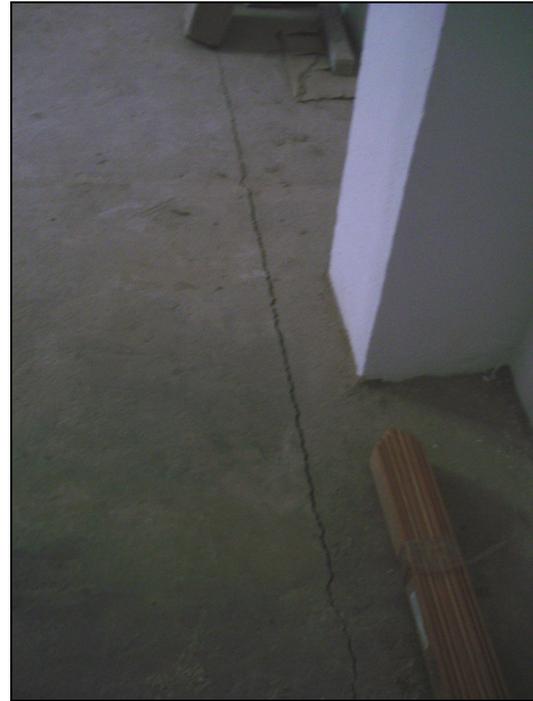


Figura 111.- Grieta en planta baja en sentido longitudinal de la casa, de pilar a pilar situados sobre la acequia.

- Vivienda número tres.

La siguiente vivienda estaba menos afectada. Como pudimos comprobar con posterioridad, la acequia circulaba debajo de la casa en una zona que afectaba escasamente a la estructura, al no estar ninguna zapata en sus proximidades.

Se produjeron grietas en el muro medianero que recaía a la obra, al ser éste muy antiguo de piedra y mortero pobre, que carecía de buena base y que se asentaba sobre un firme no demasiado compacto. Al excavar debajo del mismo para realizar los muros de sótano se produjo un agrietamiento, a pesar de la poca dimensión con que se realizaron los bataches.



Figura 112.- Grieta en la pared medianera con más de 50 años de antigüedad.

- Vivienda número cuatro.

En la siguiente vivienda afectada la acequia pasaba bajo un patio central de la misma que apenas sufrió desperfectos. Las grietas aparecieron como en la vivienda anterior en el muro recayente a la obra, también por excavar bajo él y carecer de cimentación adecuada.



Figura 113.- Grietas en el muro recayente a la obra, tanto en la parte superior de ladrillo macizo como en la base que era de piedra y mortero pobre.

- Vivienda número cinco.

Esta vivienda era antigua pero había sido reformada hacía pocos años. Tuvieron la precaución de realizar un forjado sobre la acequia en planta baja, para evitar problemas de humedades. Sobre la acequia sólo existía un paellero y una terraza. Por ello no se vio gravemente afectada salvo en el muro recayente a la obra.



Figura 114.- Grieta en el muro de piedra y imagen de la acequia a su paso por la casa.

En todas y cada una de las casas se realizó un seguimiento de los asentamientos y de las grietas que iban apareciendo. Se colocaron testigos de yeso en las grietas y se controlaban los aumentos de dimensión de las mismas.



Figura 115.- Imagen del testigo de yeso donde se aprecia como la grieta ha aumentado de tamaño.

3.7.2. Estudio del Problema y Soluciones adoptadas.

Una vez realizado el seguimiento de las grietas y asentamientos que se iban produciendo en las casas, la Dirección Facultativa llega a la conclusión, que las viviendas podrían, de seguir sin solucionarse el tema, verse afectadas gravemente como en el caso del primer edificio.

Las casas carecían de conexión de sus desagües con el colector general de la calle, y desaguaban a la acequia. Por tanto, había que buscar rápidamente una solución provisional al problema, a la espera de poder hacerlo de un modo definitivo consensuadamente con el ayuntamiento y los vecinos cuyas viviendas estaban afectadas.

El mayor problema consistía en que la acequia los días de riego llevaba su caudal máximo, lo que provocaba debido a su mal estado constructivo, muchísimas fugas de agua bajo las viviendas, afectando a las cimentaciones de las mismas.

El aporte de agua de las viviendas al desaguar a la acequia era menor y sólo los días de lluvia, que se recogía el agua de sus terrazas se producía un aporte de agua similar a los días de riego con lo que afectaba menos a las mismas.

Por ello se decide de total acuerdo entre la Dirección Facultativa y el Ayuntamiento, que la mejor solución es desviar provisionalmente el agua de riego de la acequia por el interior de la obra, evitando así que las fugas de agua sigan perjudicando a las casas.

3.7.2.1. Desvío provisional de la acequia por el interior de la obra para evitar la existencia de agua bajo las mismas.

Para el desvío de la acequia, el primer paso a realizar es descubrir la acequia en su entrada al solar. Posteriormente se realizará una arqueta y en ella la conexión de una tubería de p.v.c. de grandes dimensiones, para poder conducirla por el interior de la obra y conectarla a la antigua acequia a su paso por la acera de la calle Antic Regne, ya fuera de nuestro solar.

Se comienzan los trabajos descubriendo la acequia en la entrada al solar por la calle Mayoral, se excava por medios manuales, para no dañar sus paredes y aprovecharlas para la realización de la nueva arqueta.



Figura 116.- Pozo de registro de la acequia en la acera de la calle Majoral. Vista de la acequia a su paso por el interior del solar. Su anchura era de unos 1,50m de anchura aproximadamente, como se ve en la imagen derecha .

Una vez descubierta y limpia la acequia, se crea una arqueta aprovechando sus paredes laterales realizadas con ladrillo hueco cerámico de 11cm. de espesor. Se sella su entrada bajo las casas con un murete de hormigón.

A su vez, se realiza una nueva base de hormigón en la arqueta y se le conecta un tubo de pvc de 300 mm. de diámetro para reconducirla por el interior de la obra.

Una vez realizada, ésta se impermeabilizó con un mortero especial hidrófugo de la casa “Torosil” que garantizaba su estanqueidad, y evitaba el riesgo de fugas de agua hacia la cimentación vecina y hacia el interior de nuestra obra.

La tubería discurría por el interior de la obra, enterrada en la zona donde los muros no estaban realizados, y en la zona que ya estaban realizados, anclada a ellos mediante escuadras metálicas. Se utilizaron los codales ya colocados en la fase A para conducirla hasta la acera de la calle Antic Regne fuera del solar, para conectarla de nuevo a la acequia antigua que continuaba desde allí.

De este modo, ya teníamos desviado el caudal de riego de debajo de las casas que era lo más inmediato a realizar para evitar males mayores en ellas.



Figura 117.- Arqueta realizada cerrando la acequia con murete de hormigón antes de su paso bajo las casas y vista de la conexión del tubo de pvc a la misma para su desvío a través de la obra.

3.8 INFLUENCIA DEL DESVIO DE LA ACEQUIA EN LA EJECUCION DE LA OBRA.

Una vez conectado el tubo a la arqueta se condujo enterrado en la zona de la obra que aún no estaba realizada la excavación para realizar los muros, y por los muros y los codales en la zona que éstos estaban ya realizados.

Se procuró colocar la tubería donde menos interfiriera, para poder realizar los trabajos de excavación y estructura. No obstante la canalización siempre supuso un agravante más en la ralentización de los mismos.

3.8.1. Canalización a través de la obra.

A partir de la pieza de p.v.c. de diámetro 300 situada en la nueva arqueta de la acequia, realizada junto a la fachada de la obra en la calle Majoral, se coloca una tubería de p.v.c. del mismo diámetro para conducir el agua al otro extremo de nuestro solar.

La tubería en su primer tramo discurría enterrada por la zona del solar de la fase B donde los muros aún no habían sido realizados en su totalidad y por tanto no se había procedido al vaciado del terreno.



Figura 118.- Tubería de p.v.c. conectada a la arqueta y enterrada en la fase B de la obra.

La tubería pasa de estar enterrada, a ser conducida anclada a los muros de sótano ya realizados, mediante unas escuadras metálicas de gran resistencia capaces de soportar el peso de la tubería cuando ésta lleva el agua de la acequia los días de riego.



Figura 119.- Imágenes de los trabajos de colocación de la tubería al ser fijada a los muros de sótano.

Para poder atravesar con la tubería la zona de la fase A de la obra, donde se estaban realizando los trabajos del segundo anillo de muro de sótano, se decidió anclar ésta, a los codales que iban de muro a muro del solar. De este modo, la tubería no invadía la zona de trabajo y se podía seguir con normalidad la construcción de los sótanos. A continuación se condujo ésta a través del muro hasta la acera de la calle Antic Regne para conectarla con la antigua acequia a su paso por la acera.



Figura 120.- Vista de la tubería de p.v.c. fijada a los codales para atravesar la fase A de la obra.



Figura 121.- Tubería anclada al muro en fase A. Salida de la misma a través del muro en la fachada de la calle Antic Regne, para conectarla con la arqueta de la antigua acequia a su paso por la acera.

3.9. REALIZACION DE LA CIMENTACION DEL EDIFICIO CONSISTENTE EN LOSA Y ZAPATAS AISLADAS.

Una vez solucionados provisionalmente los problemas de la acequia, con su desvío a través de la obra, ya se podían reanudar los trabajos para terminar los muros del segundo anillo de sótano y realizar toda la cimentación para continuar con la estructura del edificio. Para mayor seguridad, se decidió por parte de la Dirección Facultativa dividir la realización del sótano de la fase A en dos fases. De este modo se podría realizar el primer forjado para arriostrar definitivamente los muros en una de ellas, antes de realizar los muros, losa y primer forjado en la otra parte.

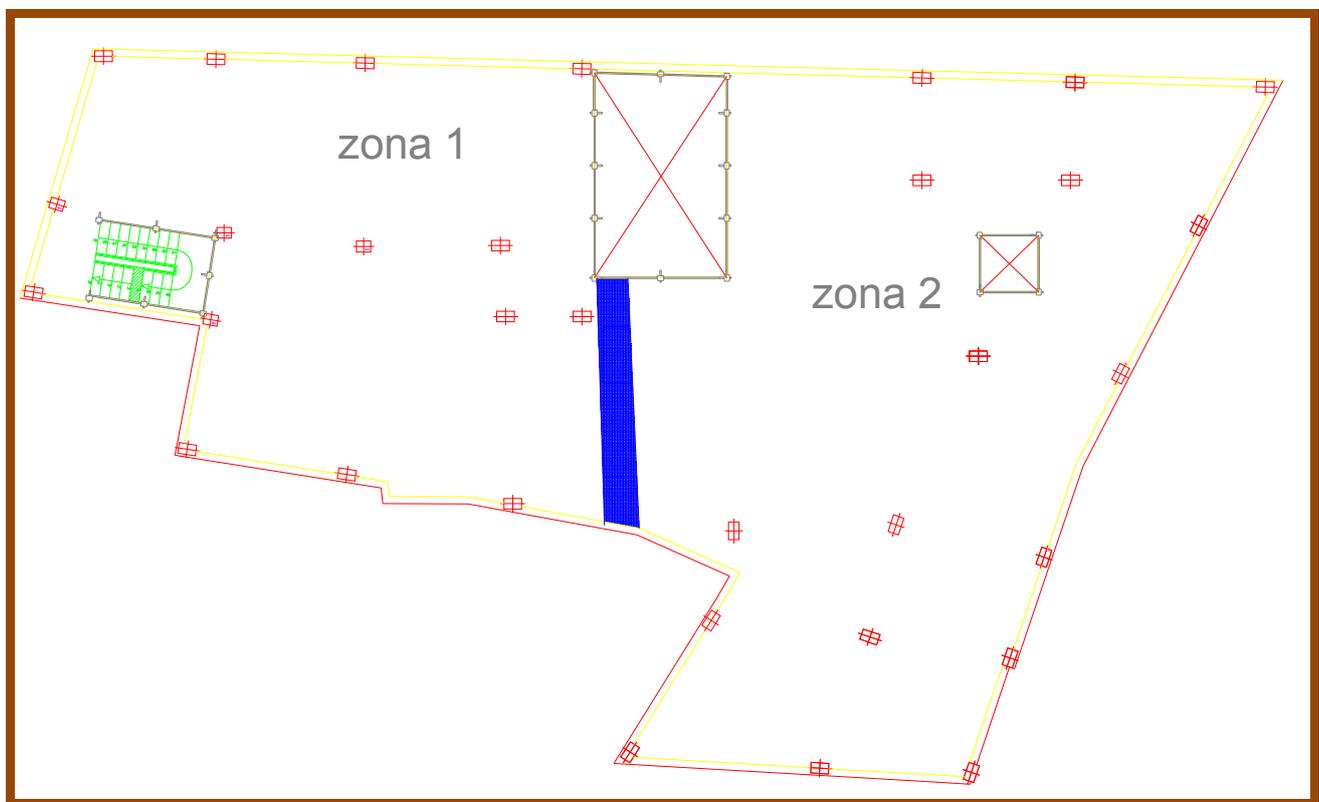


Figura 122.- Plano de delimitación de las dos zonas en que se dividió el sótano de fase A, para llevar a cabo los muros del segundo anillo de sótano y la losa de cimentación.

La realización de la losa se llevó a cabo en dos fases, primero se realizaría la de la zona 1 y posteriormente la losa de la zona 2.

Una vez realizado el forjado primero en la zona 1 se llevaría a cabo el mismo proceso con la zona 2. Así pues, una vez el forjado primero de la zona 1 se hubiese ejecutado, se harían los muros del segundo anillo del sótano de la zona 2 en su totalidad, por bataches del mismo modo que en la zona 1. A continuación se realizaría el primer forjado de esta zona 2, uniéndolo con el ya realizado en la zona 1. De esta manera ya tendríamos la fase A de la obra con los muros del sótano perfectamente arriostrados y se podrían retirar los acodamientos y situarlos en la fase B para proseguir en ella los trabajos de realización de los muros y cimentación.

Lo primero que hubo que realizar fue volver a vaciar de tierra el sótano donde los muros estaban ya realizados, y retirar todo el material de relleno que se utilizó para dar estabilidad al edificio en un primer momento.



Figura 123.- Vista de la excavación de la fase A, se está procediendo a la retirada del material de relleno del sótano para continuar con los muros del segundo anillo y terminar la cimentación.



Figura 124.- Imagen de la excavación donde se aprecia lo complicada que es la retirada de material, debido a la existencia de los codales que van de muro a muro del primer anillo de sótano.

A continuación se realizaron los bataches de muro que faltaban en la primera zona de la fase A, y posteriormente se fueron uniendo los muros entre sí, como se llevó a cabo en el primer anillo de muro de sótano. Como se explicó con anterioridad, en primer lugar había que realizar la parte de losa que sujetaba el muro para poder realizar el mismo. Una vez realizada la losa se unía el nuevo muro realizado con el del primer anillo, y se iban realizando así todos sucesivamente, hasta tener completado todo el segundo anillo de muro de sótano de fase A. Así pues, ahora ya tenemos realizados los muros de todo el sótano primero y segundo de esta zona 1, y todo el perímetro de la losa con una anchura realizada aproximada de 2m. desde el muro.

Veamos una serie de imágenes de lo expuesto anteriormente.

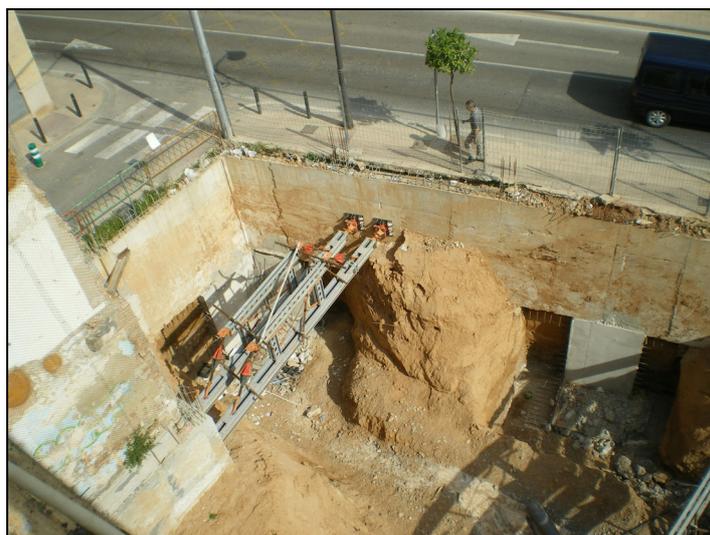


Figura 125.- Imagen donde se pueden ver una vez vaciado el terreno y retirado el material de relleno, algunos de los bataches ya realizados del segundo anillo de sótano de fase A.



Figura 126.- Realización de la parte de losa necesaria para poder realizar el muro del segundo anillo de sótano.

Una vez tenemos la parte de la losa necesaria de unas dimensiones aproximadas de 2,5 x 2,5 m. se procede a realizar el muro de sótano correspondiente.



Figura 127.- Muro de segundo anillo de sótano preparado para ser hormigonado.

Se fueron realizando uno tras otro todos los muros que faltaban, hasta completar el perímetro de esta primera parte del sótano. A continuación se rebajó la mitad de la superficie del terreno hasta la cota de la cara inferior de la losa más diez centímetros, para verter el hormigón de limpieza y poder llevar a cabo el replanteo de los pilares y refuerzos pertinentes de la losa en cuestión. Se colocó todo el armado y se hormigonó.



Figura 128.- Vista de la losa de la zona 1 con el hormigón de limpieza ya vertido, donde se aprecia el replanteo del armado, y en especial de la situación de los pilares.



Figura 129.- Losa de la zona 1 casi preparada para ser hormigonada y hormigonado de la misma.

Una vez hormigonada la losa, se realizaron todos los pilares, y para poder construir el forjado hubo que realizar un cajeadado en los muros a la cota del forjado primero para que este quedase perfectamente unido con los mismos. Este trabajo se ejecutó por medios manuales utilizando martillos neumáticos para su picado.



Figura 130.- Operarios realizando el cajeadado en el muro del segundo anillo de sótano para recibir el forjado.



Figura 131.- Pilares ya realizados y muros cajeadados. Se procede a encofrar y realizar el forjado.



Figura 132.- Vista del forjado primero hormigonado donde se aprecia que se han retirado los codales.

El forjado primero de la zona 1 ya está hormigonado por lo que se continúan los trabajos en la zona 2. Se va retirando la tierra y el material de relleno aún existente, para poder realizar los muros del segundo anillo de sótano que faltaban, en el momento en que se produjo el asentamiento del edificio y hubo que parar la ejecución de los mismos.

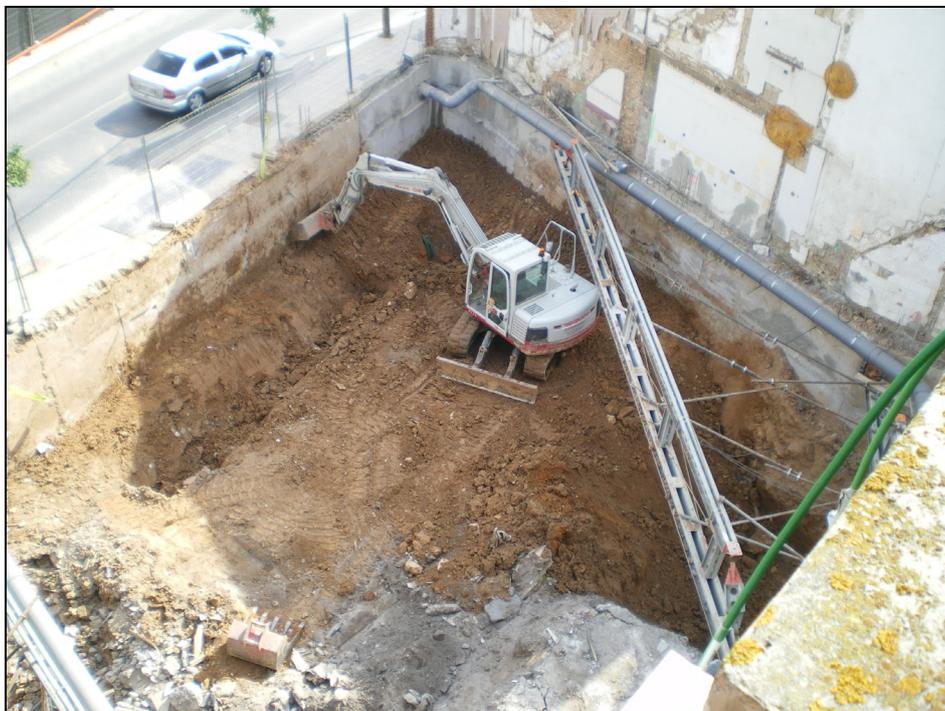


Figura 133.- Máquina mini-giratoria preparando la zona 2 para realizar los bataches de muro del segundo anillo de sótano y la losa.



Figura 134.- Imagen del segundo anillo de muro de sótano en la zona 2, donde se pueden ver muros ya realizados con los que aún faltaban por hacer.



Figura 135.- Imágenes de cómo se realizó el muro en esquina de la zona 2 uno de los más delicados por estar situado debajo de la antigua acequia donde el terreno estaba muy húmedo y se desprendía fácilmente.

Ya se han realizado todos los muros que faltaban con su correspondiente parte de la losa, por lo que se procede a rebajar el terreno como en la zona 1, para posteriormente ferrallar y hormigonar la losa en su totalidad.



Figura 136.- Imagen de la losa de la zona 2 aplicándole una capa de hormigón fratasado de 10cm de espesor para su acabado y otra donde se puede apreciar el resultado final.

Como también se puede apreciar en las imágenes se levantaron los pilares y se encofró el forjado primero para unirlo con el ya realizado en la zona 1. De esta manera se quedaba realizado todo el forjado primero de fase A, pudiendo procederse a su vez a la retirada de los acodamientos para colocarlos en la fase B y así continuar con los trabajos en dicha zona.

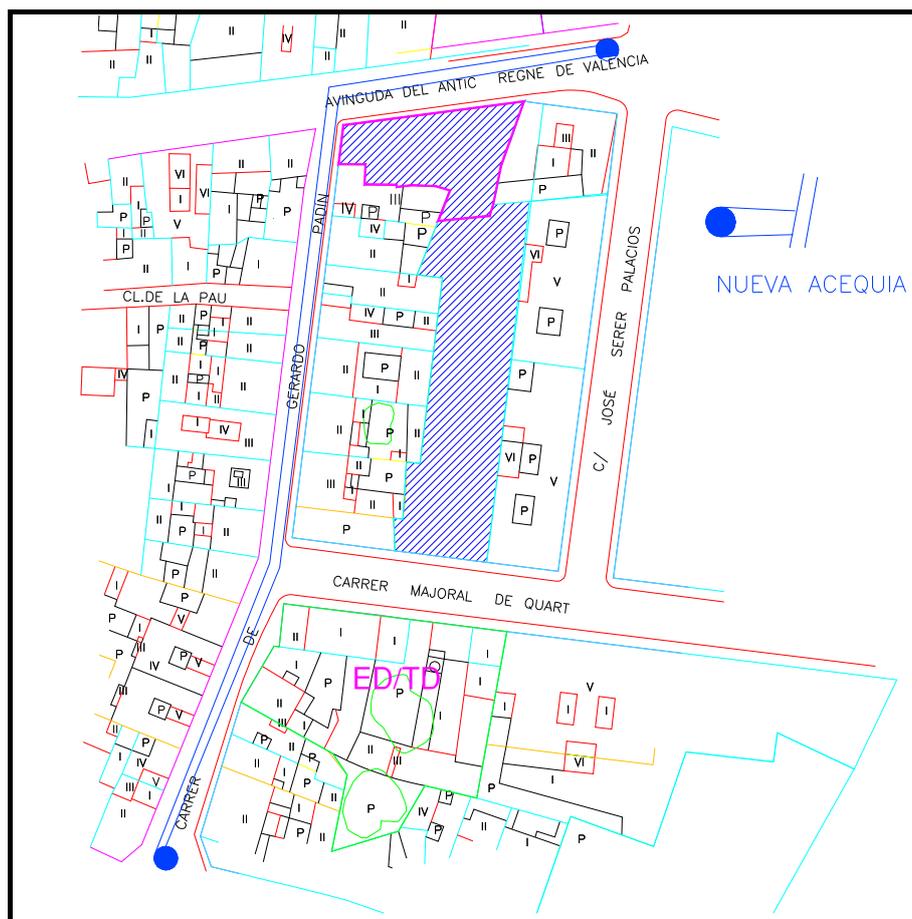


Figura 137.- Vista del encofrado del primer forjado en la zona 2 y su unión con el ya realizado de la zona 1.

4. DESVIO DEFINITIVO DE LA ACEQUIA POR CALLE ADYACENTE.

Como se mencionó con anterioridad en el apartado 3.8, la acequia se desvió provisionalmente a través de la obra. En la fase B, el agua de la misma iba canalizada a través de una tubería de p.v.c., anclada a los muros ya realizados en su zona central y enterrada en la zona más cercana a la fachada recayente a la calle Mayoral. Esto suponía una solución provisional como ya se hizo constar, y para la realización de la obra era necesario dar una solución definitiva al problema.

Tras varias reuniones entre el Ayuntamiento, el mayoral de la Real Acequia de Quart y la Promotora, se toma la decisión de canalizar la acequia mediante una nueva tubería de 600 mm. de diámetro que fuese bajo el vial (anulando su paso por la calle Mayoral por donde se introducía en nuestro solar), hasta la calle Antic Regne, pasando por la calle Gerardo Paadín, como se puede ver en el siguiente dibujo explicativo.



UBICACIÓN DE NUEVA ACEQUIA

Figura 138.- Dibujo explicativo del desvío definitivo de la acequia por la calle adyacente.

4.1. CREACION DE CANALIZACION NUEVA.

El primer paso para el desvío de la acequia consistió en ubicar y replantear la nueva tubería, en la zona de vial por donde podía discurrir, evitando siempre que fuera posible las instalaciones ya existentes de gas, electricidad, agua, telecomunicaciones, etc. para simplificar en la medida de lo posible los trabajos a realizar.

Una vez se tuvo claro este punto se comenzaron los trabajos con la participación de una empresa especializada en la realización de colectores y canalizaciones de todo tipo.

Los técnicos de la Real Acequia de Quart supervisaron los trabajos en todo su proceso, y nos dieron una serie de pautas a seguir, como fue la creación cada 50 m., de unos pozos de registro para el mantenimiento y limpieza de la misma, además del diámetro de la tubería a utilizar que como se comentó con anterioridad debía ser de p.v.c.60 cm de diámetro.

Hubo que solicitar al ayuntamiento los permisos de ocupación de viales y el corte del tramo de calle en el que se estuviese trabajando durante el periodo de tiempo que duraron los trabajos con el coste económico que supuso para la obra.

Se comenzó a realizar la zanja con una máquina excavadora mixta de mediano tamaño, rematándola por medios manuales, cuando nos encontrábamos con algún tipo de desagüe o instalación de las casas recayentes a dicha calle.



Figura 139.- Imágenes de la realización de la zanja y de la colocación de la tubería de P.V.C. para la acequia.



Figura 140.- Imágenes donde se aprecian las diversas instalaciones que había que sortear para poder conducir la tubería de P.V.C. enterrada en el vial.

Se fueron realizando una serie de pozos de registro cada 25m. de canalización que se colocaba aproximadamente, y en los puntos de conexión de la antigua acequia con la nueva.



Figura 141.- Imágenes de los pozos de registro de la nueva canalización de la acequia.

Una vez realizados todos los pozos de registro y colocada toda la tubería, se procedió a reforzar la cara superior de la misma. En primer lugar, se cubrió toda la tubería con gravilla fina hasta quedar igualada toda la zanja y luego se recubrió toda mediante una capa de hormigón armado de unos 10cm. de espesor con una malla de 15 x 15 cm. de cuadrícula de acero corrugado de diámetro 12mm., con el fin de protegerla contra el tráfico rodado del vial en que estaba alojada.



Figura 142.- Imágenes de cómo se protegió la tubería con gravilla fina y posteriormente con hormigón armado.

Finalmente sólo faltaba extender la pertinente capa de hormigón asfáltico para dejar terminada la nueva canalización de la acequia.

A partir de este momento ya se podía desviar el agua de riego por la nueva acequia, y por tanto retirar toda la tubería de p.v.c. y la arqueta situada en nuestro solar, para poder continuar con normalidad los trabajos de realización de los muros de sótano y cimentación de la obra.



Figura 143.- Imágenes del asfaltado del vial y de su acabado final.

4.2. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS EXISTENTES CON INSTALACIONES DE AGUAS PLUVIALES Y FECALES DE LAS VIVIENDAS AFECTADAS Y SOLUCIONES ADOPTADAS.

Como se comentó en el apartado 3.6.3. de este proyecto, las viviendas afectadas por grietas, desaguaban las aguas pluviales y fecales a la acequia que discurría bajo sus casas. Al desviar ésta por el interior de la obra, se realizó en la última de las casas una arqueta con una bomba de achique, para que dichas casas pudiesen seguir vertiendo a la acequia antigua y poder tener servicio de desagües. Pero ésta era una solución provisional como medida de urgencia, por lo que una vez realizado el desvío definitivo de la acequia por las calles adyacentes, había que solucionar de una manera definitiva este problema.

La solución más racional era que las viviendas que carecían de conexión con el colector general de la calle, realizasen tal conexión por sus propios medios, adecuando sus instalaciones de aguas pluviales y fecales para su correcto funcionamiento.

Tras varias reuniones entre los propietarios afectados, la promotora y el ayuntamiento, este último de manera arbitraria, decidió que la promotora debía hacerse cargo de tales trabajos y correr con todos los gastos que fuesen necesarios.

Ante la imposibilidad de otra solución, la promotora no tuvo más opción que acatar las órdenes del ayuntamiento para poder finalizar la obra, y conseguir entregar las viviendas a los propietarios con las correspondientes cédulas de habitabilidad de las mismas.

Por tanto, el mayor problema a la hora de conectar los desagües de las casas era que éstas carecían de una canalización que recogiese todos los desagües(de los baños, cocinas y terrazas) para conducirlo a la calle y unirlo con el colector general.

La mayoría vertían de manera individual cada cuarto húmedo y cada bajante de las terrazas de una manera individual a la acequia a su paso bajo las mismas. Esto suponía crear una nueva red de desagües dentro de la vivienda que recogiese todos los baños, cocinas y terrazas y por medio de una tubería principal conectarlos al colector general de la calle.

Esto conllevó, además de los trabajos de fontanería que supone crear una nueva red de desagües, tener que llevar a cabo con posterioridad, la reparación de todos los solados, alicatados, pintura de paredes, etc. que se vieron afectados al realizar dichos trabajos. Dichas reparaciones supusieron un gran desembolso económico para la promotora.

Las pautas a seguir fueron entrar casa por casa a realizar los trabajos que fuesen necesarios, y no comenzar en otra hasta que estos hubiesen finalizado. En el siguiente apartado veremos cómo se realizaron los nuevos colectores sustitutos de la antigua acequia.

5. CREACION DE NUEVOS COLECTORES EN VIVIENDAS DESAGUANTES EN LA ANTIGUA ACEQUIA.

El primer paso fue averiguar que viviendas desaguan a la acequia y cuales no lo hacían, para actuar sólo en las que fuese necesario. Como todas las viviendas presentaban grietas en mayor o menor medida, esto no era indicativo de que desaguaran en la acequia, ya que las fugas de agua de la acequia eran su causa, desaguaran o no las viviendas en ella.

Con la información que nos ofrecieron los propietarios, y tras comprobarlo casa por casa, supimos, que casas tenían conectada su red de desagües al colector principal de la casa, y cuáles no.

5.1. RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES Y NUEVA INSTALACION DE RED DE DESAGUES EN LAS VIVIENDAS AFECTADAS.

Para poder retirar el sistema provisional de evacuación de aguas de las casas afectadas que aun desaguan en la acequia, era necesario que todas lo hiciesen al colector general como hemos comentado. Había que proceder como hemos dicho casa por casa, para conducir tanto las aguas pluviales de patios y terrazas como las aguas sucias de baños y cocinas a una tubería principal y luego conectar ésta al colector general de la calle.

En definitiva se trataba de realizar toda una red nueva de desagües en el interior de dichas casas, pero ésta debía ser conectada al colector principal de la calle. Para tener acceso a dicho colector se debía realizar la zanja correspondiente delante de cada casa para prolongar la tubería principal del interior de cada vivienda hasta él.

Como es de suponer, para hacer todo lo anterior, hubo que realizar múltiples y costosos trabajos en las casas, que pasaremos a relatar en el siguiente capítulo.

5.2. CONEXIONES CON COLECTOR PRINCIPAL Y REPARACION DE LAS CASAS DEBIDO A LOS TRABAJOS REALIZADOS EN LAS MISMAS.

Vamos a describir a continuación los trabajos que se realizaron en cada una de las casas que desaguaban a la acequia.

---Vivienda de calle Gerardo Paadín nº 11.---

La vivienda en cuestión, era la típica casa valenciana de agricultor compuesta por planta baja, con una gran puerta principal, para la entrada del carro y el caballo utilizados en las tareas propias del campo, con un pasillo central al que recaían los dormitorios, cocina y baños de la casa, con un gran patio central y una antigua cuadra para el caballo, y una planta superior dedicada al almacenaje de productos de la huerta.

Esto nos da una idea de la antigüedad de la vivienda. El propietario de casi cien años de edad había vivido en esa casa desde que nació y fue el que nos dijo que toda la casa desaguaba a la acequia. Nos sirvió de gran ayuda al indicarnos por donde iban los desagües del baño, la cocina y de las bajantes de las terrazas de la vivienda hasta conectar con la acequia.

La acequia discurría por debajo del patio central de la casa. El baño, cocina y las bajantes de las terrazas de toda la casa estaban conectados a ella por medio de acequias de pequeña dimensión. Se descubrieron todas esas acequias, se colocaron tuberías de p.v.c. de diámetro adecuado para su uso determinado, y posteriormente fueron conducidas hasta una arqueta central nueva, para unir las todas, y conducir las aguas hasta la calle en una sola tubería principal, y realizar la conexión con el colector general.

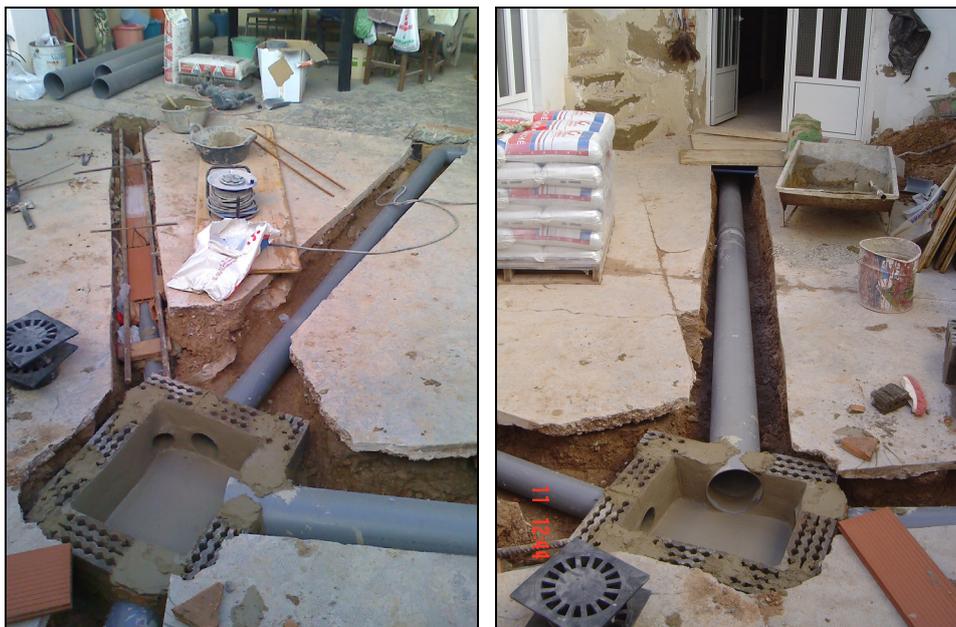


Figura 144.- Imágenes de las conexiones de las tuberías de p.v.c. con la arqueta de registro y de la tubería que conectaremos con el colector general de la calle.

La tubería general de p.v.c. atravesaba toda la casa teniendo que realizar una zanja por el pasillo central para salir a la calle, lo que supuso picar el solado existente. Cabe señalar, que la arqueta nueva realizada sirvió para recoger el agua de lluvia de todo el patio y de las terrazas y tejados de la casa que vertían el agua de lluvia al mismo, por medio de bajantes o directamente a él, como era el caso del tejado de la antigua cuadra. Una vez realizados todos estos trabajos el siguiente paso fue reparar los daños causados, realizando un nuevo solado en el patio y la casa mediante hormigón de árido muy fino.

En el patio se realizó el solado con nuevas pendientes para conducir debidamente las aguas hasta la arqueta central donde se colocaron dos cazoletas de p.v.c. sifónicas para la recogida de las mismas.



Figura 145.- Imagen del patio central de la casa con las nuevas cazoletas y con el nuevo acabado de hormigón.



Figura 146.- Imagen del patio y del pasillo central de la casa. El solado está reparado con hormigón realizado con árido fino de diámetro diez milímetros.

---Vivienda de calle Gerardo Paadín nº 9.---

La vivienda era antigua como la anterior pero había sido reformada hacía menos de diez años. Constaba de planta baja con garaje, cocina y un patio de luces con un aseo y una planta superior con una vivienda completa, además de una terraza. La cubierta estaba formada por un tejado a dos aguas, con un canalón en la fachada delantera, y otro en la fachada interior (patio de luces) de recogida de aguas, que por medio de una bajante desaguaba también a la acequia.

Todas las aguas de los cuartos húmedos y las pluviales eran conducidas a la acequia. Los desagües de la planta superior eran recogidos por una misma bajante que a través del patio de luces llegaba a la planta baja, donde se conectaba a una antigua canal que desaguaba a la antigua acequia. En planta baja las aguas sucias de la cocina, el aseo y el sumidero del patio de luces también eran conducidas hasta la acequia por medio de pequeñas canaletas.



Figura 147.- Imágenes de la cocina y del patio de luces con el aseo en planta baja.



Figura 148.- Imagen donde se aprecia la bajante de p.v.c. que recoge el agua del tejado y que recoge las aguas de los cuartos húmedos de la vivienda de la planta superior.

Una vez conocido por medio del propietario el sistema de desagües de la casa el trabajo consistía, como en el caso de la vivienda anterior, en reunirlos en una arqueta principal y conducirlos por medio de una tubería general de P.V.C. hasta el colector principal de la calle.

Para ello el siguiente paso era descubrir los desagües de la planta baja pues la bajante de la planta superior era exterior y estaba localizada perfectamente.

En el caso de la cocina sólo constaba de un fregadero y este desaguaba por medio de un tubo de p.v.c. a la acequia, con lo que generó pocos problemas y solamente hubo que reconducir éste hasta la arqueta por medio de un tramo nuevo de tubería. Fue más problemático el caso del aseo cuyo inodoro constaba de canaleta para su desagüe, no así la ducha y el pequeño lavabo que constaban de tubería de p.v.c. para su conexión con la acequia. Hubo que descubrir la canaleta que recogía las aguas fecales del inodoro rompiendo para ello el solado del aseo y colocar una tubería de p.v.c. para conectarla a la nueva arqueta. Ya solamente restaba descubrir la arqueta donde recaía la bajante del piso superior para también reconducir ésta mediante una tubería que conectara con la nueva arqueta de registro. Se aprovechó la situación del sumidero del patio para realizar la nueva arqueta y no tener que modificar las caídas de la terraza y así centrar en ella todos los desagües. Desde esta arqueta y por medio de una tubería principal conduciríamos todas las aguas hasta el colector general de la calle.

Veamos en imágenes lo anteriormente expuesto.



Figura 149.- Imágenes de la nueva tubería del inodoro y de los tubos de desagüe del lavabo y ducha que hay que prolongar para conectar con la nueva arqueta.



Figura 150.- Imagen del desagüe del fregadero de la cocina descubierto para prolongarlo hasta la arqueta.



Figura 151.- Imágenes de las nuevas tuberías y de la construcción de la arqueta de registro.



Figura 152.- Imágenes de la arqueta y de la cazoleta sifónica colocada sobre ella para recoger las aguas del patio.



Figura 153.- Vista de la zanja que atraviesa la cocina y el garaje para colocar la tubería general que va desde la arqueta del patio hasta conectar con el colector general de la calle.



Figura 154.- Imágenes de la tubería colocada y del posterior relleno de la zanja.

Una vez realizados todos estos trabajos para no verter las aguas a la acequia, y dotar a la casa de conexión con el colector general de la calle, el siguiente paso era reparar todos los desperfectos ocasionados en la casa. Para ello se colocó un nuevo solado en la cocina y el aseo, pues no se pudo conseguir el mismo material que había colocado.

En el patio y en el garaje si se pudieron colocar unas baldosas del mismo material que había antes, pues habían sido reformados recientemente de tiempo y el modelo de baldosa cerámica se seguía comercializando.



Figura 155.- Imagen del solado repuesto en el patio y en el garaje de la casa.



Figura 156.- Imágenes de la cocina y el aseo donde se puede ver la colocación de un nuevo solado.

---Vivienda de calle Gerardo Paadín nº 5---

El caso de esta vivienda es muy similar a la anterior, se trata de una vivienda antigua de planta baja y planta primera donde en cada una de ellas hay una cocina y un baño. La vivienda constaba de tejado, una terraza superior y un patio interior en planta baja que era atravesado por la antigua acequia donde desaguaba toda la casa. En la planta baja también existía fregadero en un porche recayente al patio, que también desaguaba directamente sobre la acequia y que también hubo que reconducir.

Las aguas pluviales provenientes de la terraza del primer piso y del tejado de la casa eran recogidas por medio de canalones y conducidas por una bajante de p.v.c. exterior vista situada en la pared del patio interior, y que desaguaba libremente en la terraza de planta baja, donde eran recogidas por el sumidero situado sobre la acequia para recoger todas las aguas de lluvia de dicho patio.

La cocina y el baño de planta primera también desaguaban a través de una sola bajante de p.v.c. pero en este caso situada interiormente en una habitación de la planta baja, para posteriormente ser conducida mediante una tubería enterrada también de p.v.c hasta la acequia.

La cocina y el baño de planta baja desaguaban directamente a la acequia por sendas tuberías de p.v.c. enterradas que atravesaban el patio hasta conectar con la acequia.

Como la casa había sido reformada hacía escasos años atrás, el propietario nos facilitó la ubicación exacta de las tuberías lo que facilitó en gran medida los trabajos.



Figura 157.- Imagen del patio interior de la casa. La acequia lo atravesaba inferior y paralelamente a la pared trasera del mismo.

El primer paso fue descubrir las tuberías enterradas de desagüe en planta baja, para conducir las hasta una arqueta creada en el patio y desde dicha arqueta y atravesando toda la casa mediante una tubería general conectar con el colector general de la calle.



Figura 158.- Operario colocando una tubería para recoger la bajante de las aguas pluviales de la casa.



Figura 159.- Nueva tubería de desagüe para el fregadero y conducida hasta la arqueta central.



Figura 160.- Descubriendo las tuberías de la cocina para conectarlas mediante una tubería nueva a la arqueta.



Figura 161.- Vista del patio con todas las nuevas tuberías de recogida de desagües y con la arqueta central.



Figura 162.- Imágenes de la tubería general desde la arqueta y conectada al colector general.



Figura 163.- Rellenado de las zanjas y de todo el patio interior para su posterior solado.

Una vez terminados todos los trabajos de fontanería y rellenadas las zanjas, se decidió igualar toda la superficie del patio rellenándolo con veinte centímetros de tierra, para que el escalón resultante con la vivienda fuese menor y así favorecer el acceso a la misma. Se procuró en la medida de lo posible favorecer a los propietarios a la hora de reparar todos los daños causados.

A continuación se repararon los solados de la casa, que fueron dañados con las zanjas y los trabajos de fontanería. El solado de todo el comedor de la casa tuvo que ser cambiado en su totalidad al no haber material suficiente de repuesto.



Figura 164.- Imágenes de la colocación y posterior acabado del solado del comedor.

En el patio interior se realizaron las nuevas pendientes de recogida de aguas con hormigón de árido fino, para a su vez darle mediante un rulo metálico, el acabado adecuado al uso previsto.



Figura 165.- Imagen de la realización de las nuevas pendientes del patio.



Figura 166.- Imagen del patio donde se aprecian las nuevas cazoletas y el acabado del mismo con hormigón.

---Vivienda de calle Gerardo Paadín nº 9.---

La vivienda que desaguaba a la acequia formaba parte de un pequeño edificio de dos pisos y planta baja, con distintos propietarios. La vivienda situada en planta baja por tanto, no era la única que vertía sus aguas a la acequia ya que las dos viviendas de las plantas superiores, más las aguas de lluvia recogidas por la terraza general del edificio también desaguaban a la misma.

La fortuna que hubo es que todas las bajantes de recogida de aguas sucias y pluviales de los pisos superiores descendían vistas por el patio central del edificio hasta llegar a la planta baja donde vertían a la acequia directamente, ya que está atravesaba justo por debajo del patio de luces en planta baja.

Esto supuso tener localizadas todas las bajantes y poder reunir todos los desagües del edificio en el patio, junto a los de la planta baja, que también estaban embocados a la acequia en ese punto.

Como en los casos anteriores se decidió realizar una arqueta donde reunir todos los desagües, y desde ella a través de una tubería principal conducir las aguas hasta el colector general de la calle.



Figura 167.- Imagen del pequeño patio de la casa. La acequia estaba situada justo por debajo.



Figura 168.- Operario descubriendo las tuberías y preparando el hueco para realizar la arqueta.



Figura 169.- Imágenes de cómo se conectaban los desagües de la casa y de las plantas superiores a la nueva arqueta.



Figura 170.- Imagen de la arqueta central que recoge todos los desagües del edificio.



Figura 171.- Imágenes de la arqueta terminada y de la tubería general que atravesaba la casa hasta la calle.

Al acabar los trabajos de fontanería hubo que reponer todo el solado de las zonas afectadas y volver a realizar las pendientes del patio de luces.



Figura 172.- Imagen del patio siendo reparado para su posterior solado.

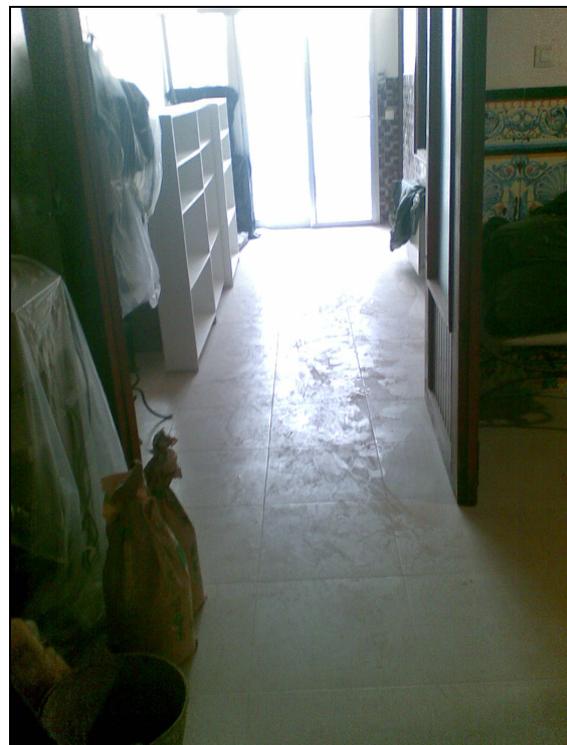


Figura 173.- Imágenes del compactado de la zanja y del nuevo solado colocado.

---Vivienda de calle Gerardo Paadín nº 13.---

La última vivienda sobre la que había que actuar era la número 13 de la calle Gerardo Paadín, como las anteriores constaba de planta baja y primer piso, siendo dos viviendas completas independientes, con propietarios diferentes..

La vivienda de planta baja tenía un gran patio interior que era atravesado inferiormente por la acequia, la vivienda de planta primera tenía una pequeña terraza y el resto de la casa poseía una cubierta de teja antigua con vertientes a dos aguas.

Las aguas pluviales provenientes de la terraza del primer piso, y del tejado de la casa eran recogidas por medio de canalones y conducidas por una bajante de p.v.c. exterior vista situada en la pared del patio interior, y al llegar al suelo iba a desaguar a la acequia por medio de una tubería de p.v.c. enterrada bajo el mismo.

La cocina y el baño de la vivienda de planta primera también desaguaban a través de sendas bajantes de p.v.c. pero en este caso situadas interiormente en una habitación y por el porche de la planta baja, para posteriormente ser conducidas mediante una tubería enterrada de p.v.c, hasta la acequia.

La cocina y el baño de planta baja desaguaban mediante una tubería central que atravesaba la casa al colector general de la calle.

Las aguas de lluvia del patio eran recogidas por un sumidero que estaba conectado a la tubería central de la casa con lo que no desaguaba a la acequia, el propietario nos facilitó la ubicación exacta de las tuberías lo que facilitó mucho los trabajos.



Figura 174.-Imagen de la vivienda donde se aprecian la terraza, el tejado, los canalones y la bajante que desagua a la acequia por medio de una tubería de P.V.C. enterrada por el patio.

Tras tener localizadas las partes de la vivienda que desaguaban a la acequia y cuales al colector general de la calle, se decide como en casos precedentes crear una arqueta de registro en el patio de planta baja, para la recogida de todas las tuberías provenientes de la planta primera, y de la nueva tubería que recoja las aguas del patio.

La tubería central que atraviesa la casa se conectará a dicha arqueta para conducir todas las aguas hasta el colector general de la calle. En las imágenes siguientes se observa como el sumidero del patio estaba conectado a la tubería central de la casa mediante una tubería de p.v.c. de menor diámetro.



Figura 175.- Imágenes donde se aprecia el empalme de la tubería del patio con la tubería central de la casa y el lugar del patio donde se decide realizar la arqueta..

Se decide crear una nueva bajante de p.v.c. de mayor diámetro de recogida de pluviales, conectada al canalón de la terraza debido a que era mucho el caudal soportado, y demasiado grande la longitud del canalón para tener un solo punto de recogida de aguas en un extremo. Esta bajante la situamos en el pilar central del porche junto a la arqueta, y servirá para recoger a su vez las aguas del baño y de la cocina de planta primera mediante dos tuberías de p.v.c. a través del falso techo.



Figura 176.- Imágenes de los desagües del baño y la cocina de la planta superior.



Figura 177.- Imágenes de cómo se conectan los desagües anteriores a la nueva bajante a través del falso techo.

La nueva bajante se une directamente a la tubería principal de la casa para darle mayor pendiente sin pasar por la arqueta. Al descubrir la antigua cazoleta del patio comprobamos que la tubería de p.v.c. que la une con la principal de la casa no tiene la suficiente pendiente para garantizar una correcta evacuación del agua. Se sustituye por otra nueva con mayor pendiente y que desemboca a la nueva arqueta creada.



Figura 178.- Imágenes de la unión de la nueva bajante directamente a la tubería principal.



Figura 179.- Imágenes de la unión de la nueva cazoleta con la arqueta y de la arqueta totalmente acabada.

Tras finalizar todos los trabajos de fontanería, se prosiguió con los de reparación de las partes de la casa afectadas.

Se tuvo que reparar el falso techo del porche y para proteger la bajante se realizó un falseado de tabique de ladrillo hueco de 4 cm. de espesor enfoscado para su posterior pintado. Toda la zanja del patio tuvo que ser rellenada y darle al solado un acabado de hormigón fino como el resto.



Figura 180.- Imágenes de la reparación del falso techo del porche.



Figura 181.- Imágenes del falseado de ladrillo que protege la bajante y el solado del porche reparado.

Las paredes del patio que lindaban con la obra sufrieron desperfectos debido a la excavación de los sótanos y también fueron reparadas.



Figura 182.- Imágenes de las paredes del patio durante el proceso de reparación.

6. AVANCE Y TERMINACION DE LA CONSTRUCCION.

Una vez estabilizado el edificio afectado y tras realizar el primer forjado de la fase A en su totalidad, se pudo continuar con la realización de los muros del segundo sótano y de la cimentación del resto de la obra.

6.1. CONTINUACION DE LOS MUROS DE LA FASE B Y DE LA CIMENTACION.

Al realizar el primer forjado de la fase A, los muros del sótano quedaban perfectamente arriostrados con lo que se podían retirar los codales de dicha zona para ser utilizados en la fase B como estaba previsto con anterioridad.

Estos codales se irán modificando de forma y tamaño según vaya siendo necesario para su uso en la fase B.

Veamos un croquis explicativo de la ubicación y el modo en que estaba previsto colocar los codales.

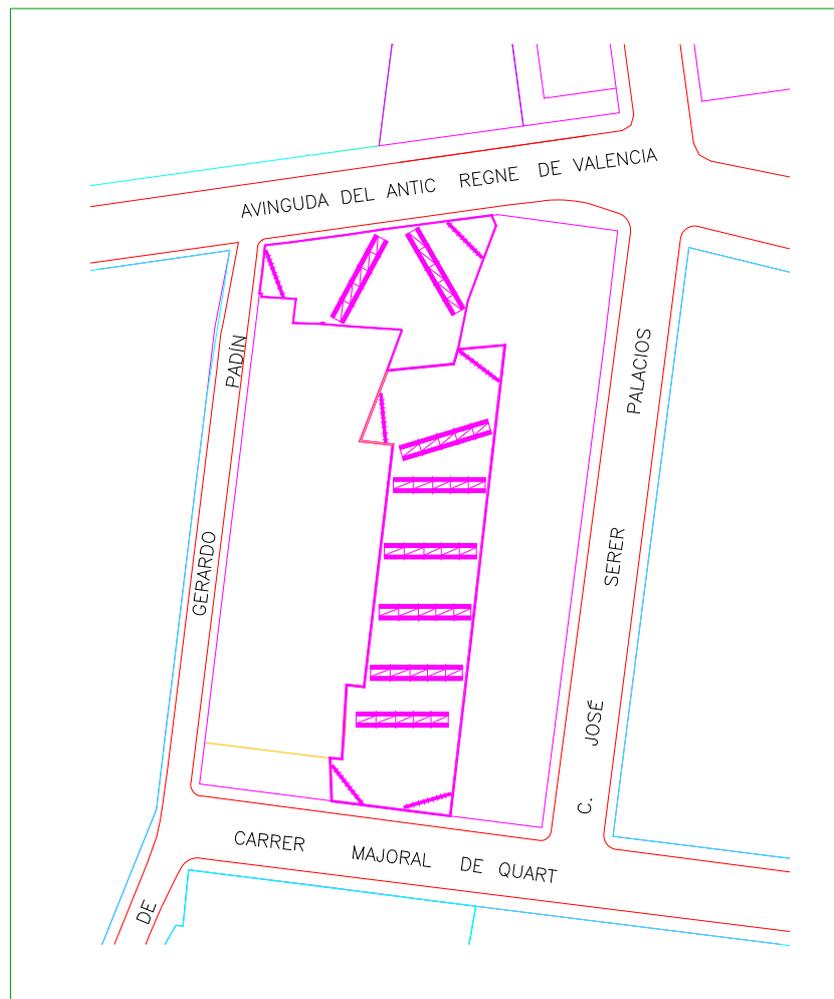


Figura 183.- Croquis explicativo de la colocación de codales en la fase B.

La fase B de la obra estaba constituida por una zona interior de dos sótanos, planta baja y altillo de aparcamientos solamente, y otra zona recayente a la fachada principal de la calle Mayoral de dos sótanos más altillo de aparcamientos y de cuatro plantas de viviendas.

SECCION LONGITUDINAL

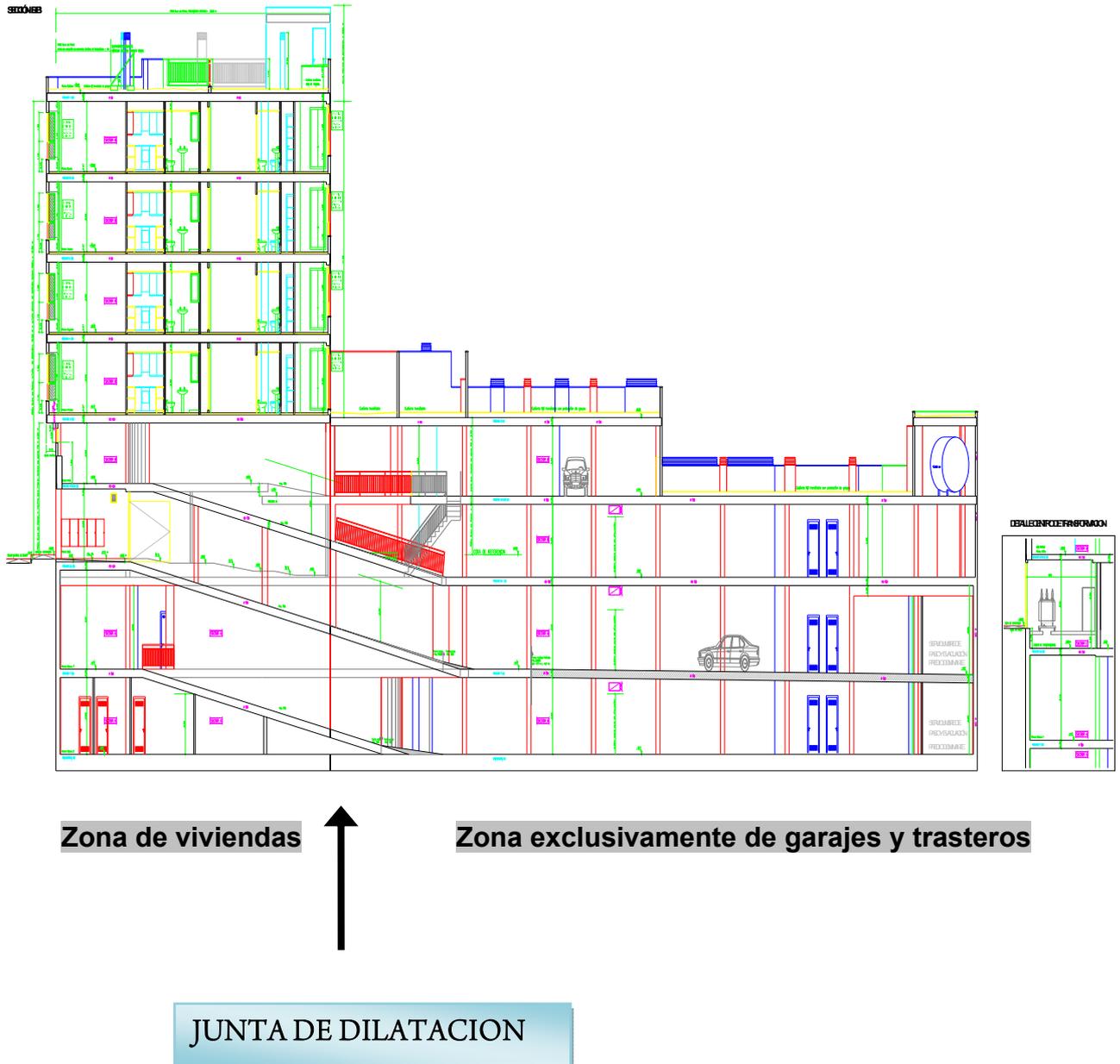


Figura 184.- Sección donde se aprecian claramente las dos zonas de la fase B, separadas por una junta de dilatación.

Veamos una imagen de la fase B en la que se aprecia que los muros del primer anillo de sótano están realizados en todo el perímetro hasta la cota -2m.



Figura 185.- Imagen de la fase B con los muros de 2 metros realizados en todo el perímetro.

Se colocarán los codales según se va avanzando en la realización de los muros desde la fase A ya realizada, hasta la fachada de la calle Mayoral. Estos sólo se podrán retirar de una zona para colocarlos en otra, cuando esté realizado el primer forjado que deje totalmente arriostrado los muros de sótano y no haya peligro de asentamientos de las edificaciones colindantes.

El proceso a seguir es el siguiente:

- 1º. Colocar los codales anclados a los muros según el plano de proyecto.
- 2º. Completar los muros y la cimentación que sustenta los mismos.
- 3º. Terminar toda la cimentación de la zona que se vaya a ejecutar.
- 4º. Realizar los pilares, encofrar y preparar el forjado para su posterior hormigonado.
- 5º. Hormigonar el forjado y transcurridos tres días cambiar los codales de zona.
- 6º. Volver a comenzar el proceso por el paso 1º.

No se podían realizar los muros en su totalidad hasta la cota de cimentación, sin tener colocados los codales de la zona en cuestión.



Figura 186.- Vista de la fase B donde se ve un codal colocado en la esquina con anterioridad.

Se retiraron los codales de la fase A y se colocaron en una parte de la fase B, a partir de este momento se continuó con los muros de sótano por bataches hasta la altura del forjado del primer sótano. Tras esto, se fue realizando la cimentación corrida de muro perteneciente a cada batache abierto, para con posterioridad completar el muro del segundo sótano hasta su unión con el que teníamos realizado del primero. Veamos un croquis explicativo del proceso.

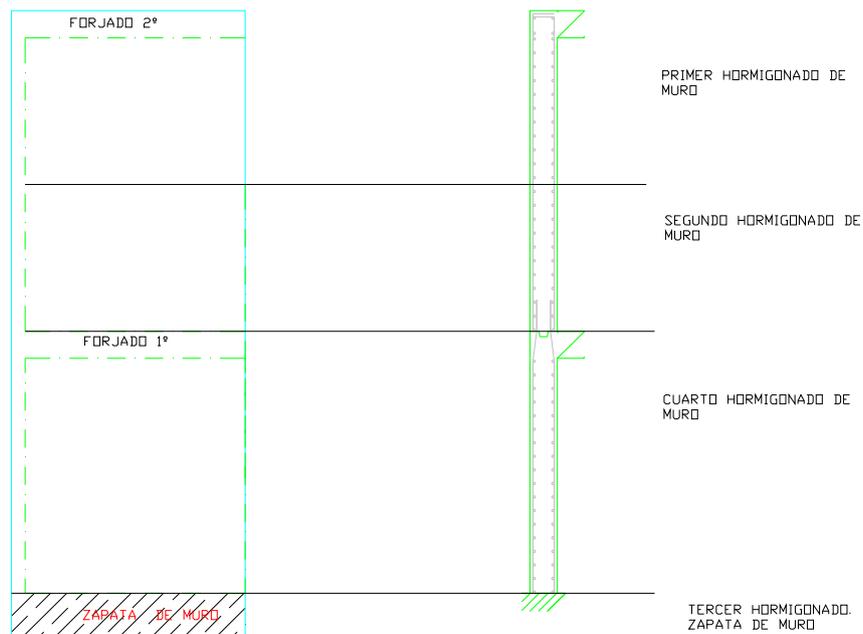


Figura 187.- Croquis explicativo del proceso de realización de los muros de sótano.



Figura 188.- Imágenes de los nuevos codales colocados en la fase B.

Se realizaron los muros de la zona de los nuevos codales y se comienza a ejecutar la cimentación de esta zona consistente en zapatas arriostradas entre sí, y zapata corrida en todo el perímetro bajo los muros.

Se realizan los pozos de las zapatas y de sus riostras y se ferrallan para su posterior hormigonado.



Figura 189.- Imagen aérea de la zona donde se están realizando las zapatas y riostras.

Se deja toda la excavación a una cota de quince centímetros inferior a la cota de acabado del suelo del sótano segundo, para realizar una solera fratasada como terminación del mismo. Se ejecutan también los pilares que sustentan el primer forjado y tras su llenado se realiza la solera de la zona en cuestión.

Esta se protegerá con una lámina plástica y arena encima para no deteriorar su acabado con posibles golpes del material de encofrado, ni con el hormigón de llenado del forjado, que se filtra entre las rendijas de las bovedillas y de los posibles huecos del entablado. Se encofrará el tramo de forjado y se llenará con las adecuadas juntas de hormigonado en las vigas y dejando las longitudes de espera adecuadas en las barras que forman el armado de las mismas.

Transcurridos tres días del llenado del forjado se desmontan los codales y se trasladan a la siguiente zona para continuar con el mismo proceso zona a zona hasta completar las dos fases de la obra.

Veamos en imágenes lo anteriormente expuesto.



Figura 190.- Imágenes de las zapatas y riostras hormigonadas y de la realización de los pilares.



Figura 191.- Imágenes de la realización de la solera fratasada una vez ejecutados los pilares.

Para la perfecta unión del forjado con los muros perimetrales se decidió por parte de la Dirección Facultativa, el picado de unos 20 cm. de profundidad del hormigón de la franja de muro donde iba alojado el forjado, dejando al descubierto las barras del armado para un perfecto anclaje del mismo.



Figura 192.- Imágenes del repicado del muro en la franja que aloja el forjado.



Figura 193.- Imágenes del forjado preparándose para su posterior hormigonado.



Figura 194.- Unión de las viguetas con los muros mediante cajeados, y anclaje de armaduras con resina epoxi.



Figura 195.- Imagen del llenado del forjado primero y de su fratasado, para darle un acabado visto.

Transcurridos tres días se pueden desmontar los codales y situarlos en la siguiente zona.



Figura 196.- Imagen de los nuevos codales colocados tras el llenado del forjado primero.

Después de realizados los muros se retira la tierra de la excavación para realizar la cimentación mediante zapatas arriostradas.



Figura 197.- Imagen de la máquina excavadora minigradora retirando la tierra sobrante.



Figura 198.- Imagen de las zapatas y riostras ya realizadas.

En esta fase de la construcción en que nos encontramos, habiéndose recuperado todos los codales de la fase A, se decide por parte de la Dirección Facultativa abarcar una mayor superficie de trabajo aprovechando todos los codales disponibles para realizar los muros y el forjado pertinentes. Pero éstos se irán colocando conforme se van realizando la cimentación central y los pilares de los ya colocados para facilitar los trabajos.



. Figura 199.- Imágenes de los nuevos codales colocados donde se aprecia que la zona abarcada es mucho mayor.

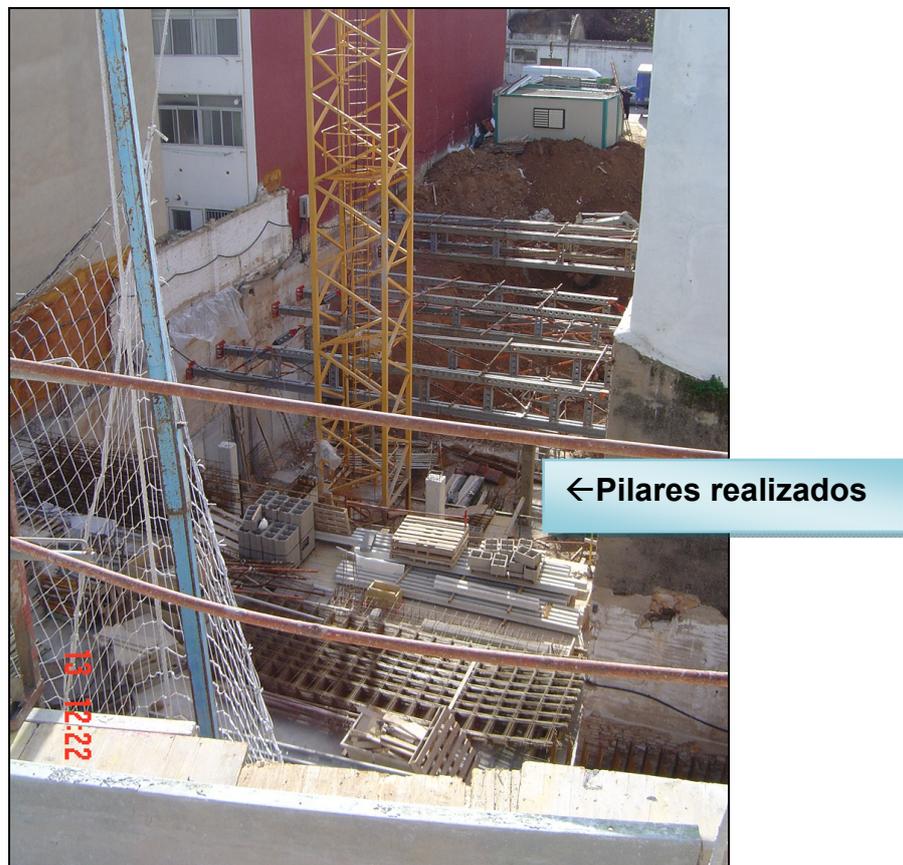


Figura 200.- Vista aérea donde se aprecian los pilares realizados y la mayor cantidad de codales colocados.



Figura 201.- Imagen de lo difícil que resulta la excavación con los codales colocados.



Figura 202.- Imagen de la zona preparada para realizar los muros y para encofrar otra porción de forjado.



Figura 203.- Imágenes de un batache de muro preparándose para realizar la zapata corrida bajo el mismo.



Figura 204.- Imagen de la solera con los pilares ya realizados, listos para poder encofrar el forjado.



Figura 205.- Imagen donde se aprecian todos los pasos que se llevan a cabo, la cimentación, los pilares, los muros y el forjado preparándose para el hormigonado.



Figura 206.- Imagen de la zona anterior con el forjado, la solera y muros ya realizados.



Figura 207.- Imagen de la nueva zona donde se aprecia la realización del primer forjado.

Como podemos ver en las imágenes el proceso a seguir siempre es el mismo. Al haber realizado el primer forjado de la zona donde estaban situados los codales, éstos se pueden colocar en la última parte del solar que queda. Esta zona como se mencionó con anterioridad constaba de dos plantas de sótano y un altillo dedicadas a aparcamientos, y cuatro plantas dedicadas a viviendas. Debido al incremento de plantas, y a la existencia de mayores cargas de trabajo que tenía que soportar la cimentación, el cálculo de la misma ofreció como resultado la construcción de una losa ocupando toda la superficie de la edificación.

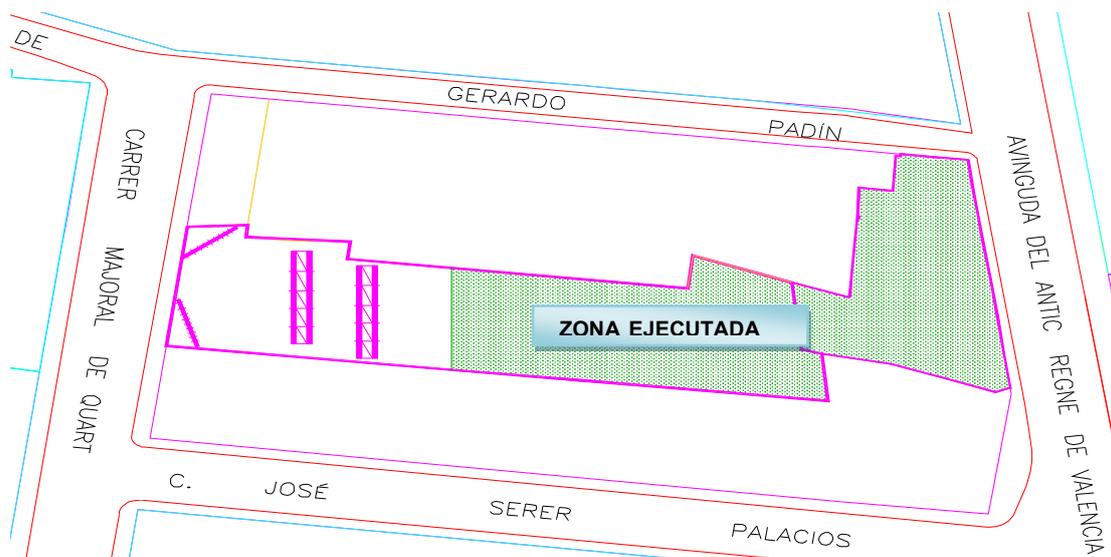


Figura 208.- Croquis explicativo del estado de sótano ya ejecutado y el que falta por ejecutar.

Veamos ahora como se colocaron los codales que faltaban para poder acabar, y como se iban realizando los muros del segundo sótano con su parte correspondiente de losa perimetral que los sustentaba, para luego hacer todo el resto de losa central de una sola vez.



Figura 209.- Imagen de cómo la máquina minigradora prepara la excavación para la realización de los muros.



← Codal nuevo

Figura 210.- Imagen de uno de los codales colocados y de cómo se usaron dos máquinas para retirar la tierra.

Para retirar la tierra de la excavación fue necesaria otra máquina retroexcavadora situada en la calle que cargara la tierra que la pequeña mimigratoria iba acumulando junto a la fachada, y la fuese depositando en camiones que la llevaran al vertedero, como se puede apreciar en la imagen anterior y en la siguiente.



Figura 211.- Imagen de la máquina giratoria situada en la fachada cargando la tierra en el camión.



Figura 212.- Imagen de la losa necesaria para ejecutar el muro y el pilar cercano.



Figura 213.- Imágenes aéreas de cómo se están ejecutando los muros y del dificultoso trabajo debido a los codales.

Una vez ejecutados prácticamente la totalidad de los muros, se retira toda la tierra sobrante, dejando la cota de vaciado 10cm. por debajo de la cota de la cara inferior de la losa para verter hormigón de limpieza. Sobre este se marcarán los pilares y el armado de la misma.



Figura 214.- imagen de cómo la máquina realiza el vaciado del terreno para la losa.



Figura 215.- Imágenes del ferrallado de la losa donde se aprecia el replanteo de los ejes de los pilares en rosa.

Una vez que se retiró toda la tierra y se podía terminar la losa y por tanto dejar acabada la cimentación, se vertió el hormigón de limpieza en las zonas que faltaban y se podía retirar la máquina minigradora, para ello fue necesario usar un camión grúa de gran tonelaje.

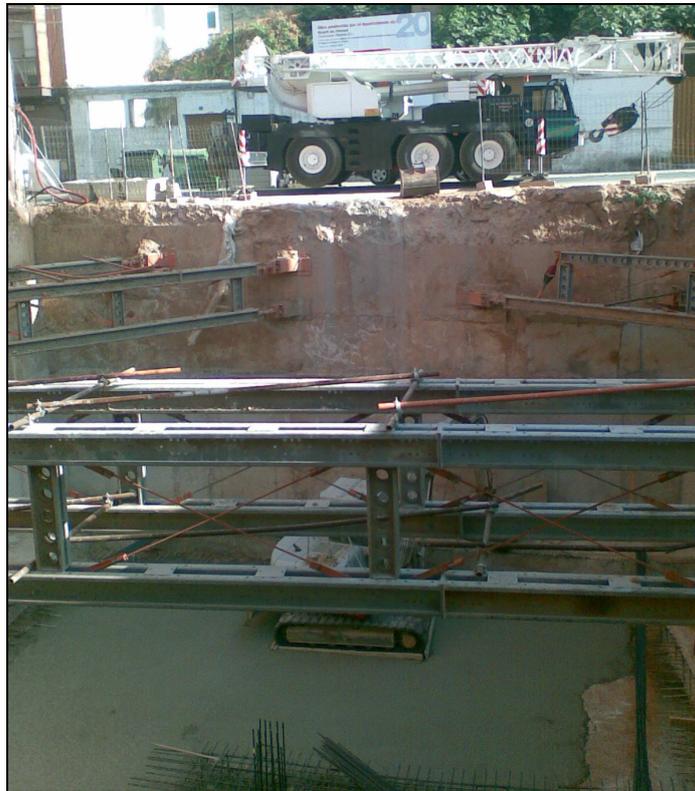


Figura 216.- Imagen de la máquina minigradora lista para ser retirada tras el vertido del hormigón de limpieza.

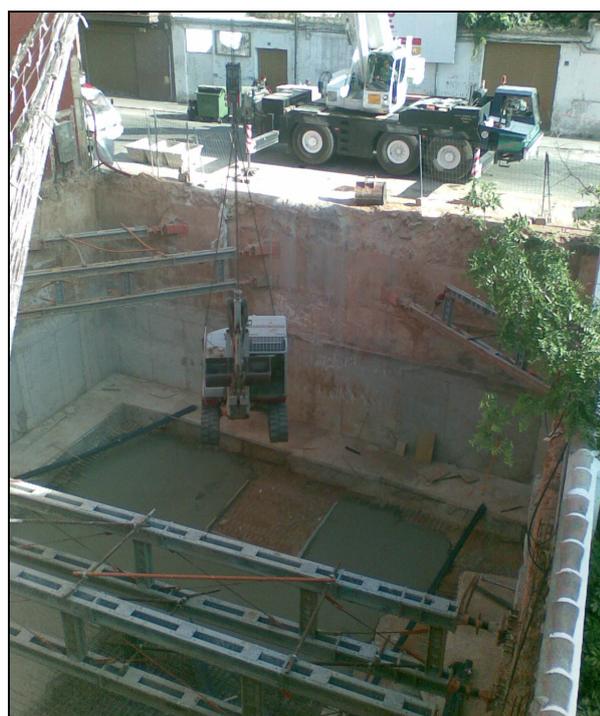
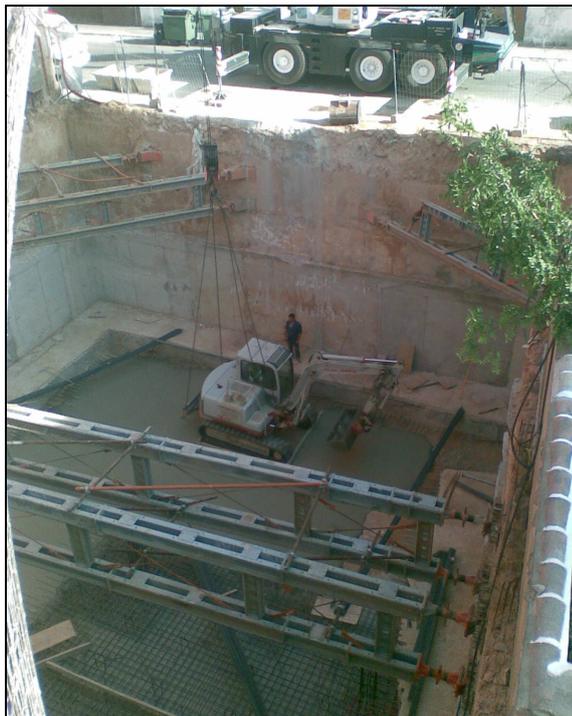




Figura 217.- Proceso en imágenes de la retirada de la máquina minigradora mediante camión grúa.

Se retira la máquina retroexcavadora, se acaba de verter el poco hormigón de limpieza que faltaba donde estaba situada, se ferralla y hormigona la losa y se hacen los pilares del primer forjado.



Figura 218.- Imagen del ferrallado de la losa con los arranques de los pilares colocados.



Figura 219.- Imagen del llenado de la losa realizado en varias fases.



Figura 220.- Imagen de la realización de los pilares para el primer forjado.

Se encofra la última parte del primer forjado de sótano, se hormigona, y por fin tenemos realizado el primer forjado de todo el edificio.



Figura 221.- Imágenes del encofrado del primer forjado y del llenado de la rampa de sótano.



Figura 222.- Imagen del hormigonado del último tramo del forjado primero de la fase B.

Transcurridos los días pertinentes desde su llenado, se retiran los codales y se puede continuar con el proceso constructivo de toda la obra de una manera normal, dejando de lado los graves problemas que supuso la existencia de la acequia.

6.2. REALIZACION DE FORJADOS HASTA COTA CERO DE TODA LA OBRA.

Se realizó el primer forjado de la fase A, y posteriormente el primero de toda la fase B, que como ya hemos visto en el apartado anterior se iba realizando por tramos según se iban colocando los codales hasta ser completado en su totalidad.

El primer forjado de fase A se dividió en dos partes para su construcción como vimos en el apartado anterior. En el momento que la primera parte del forjado estuvo terminada se hicieron los pilares de dicha parte para comenzar el segundo. Al mismo tiempo se iba construyendo la segunda parte del forjado primero.

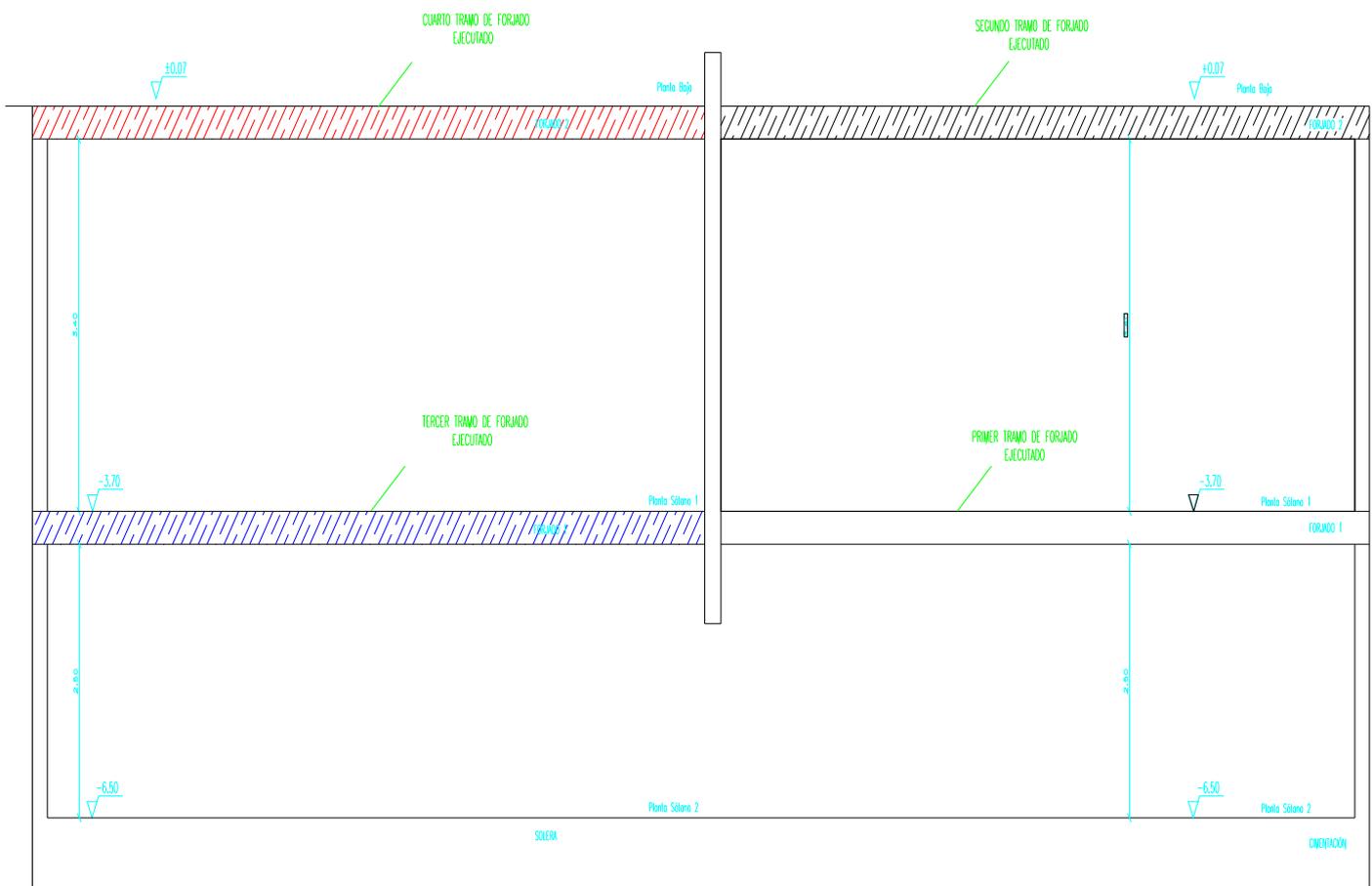


Figura 223.- Proceso de realización del primer y segundo forjado en fase A.

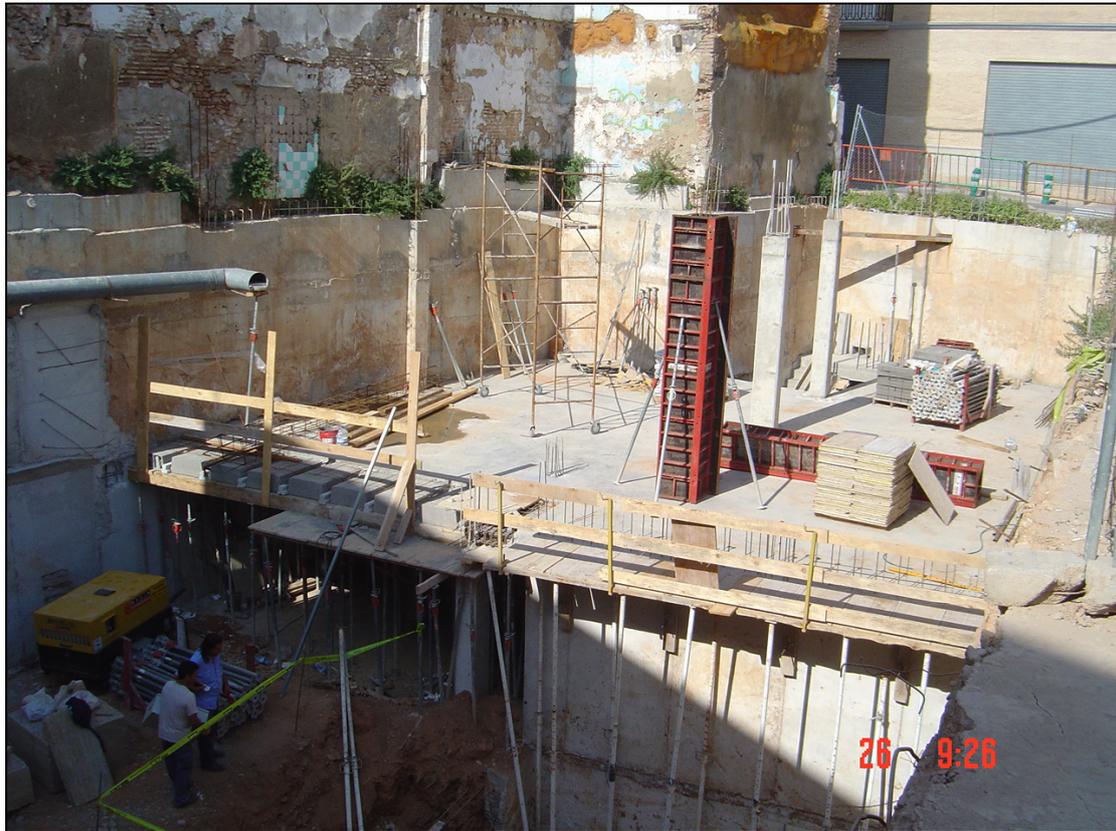


Figura 224.- Imagen de la parte del forjado 1º de fase A ya realizado con los pilares del 2º en construcción.



Figura 225.- Imagen del forjado encofrándose para su posterior hormigonado.



Figura 226.- Imagen del forjado ya hormigonado y del encofrado de la otra parte del primero de fase A.

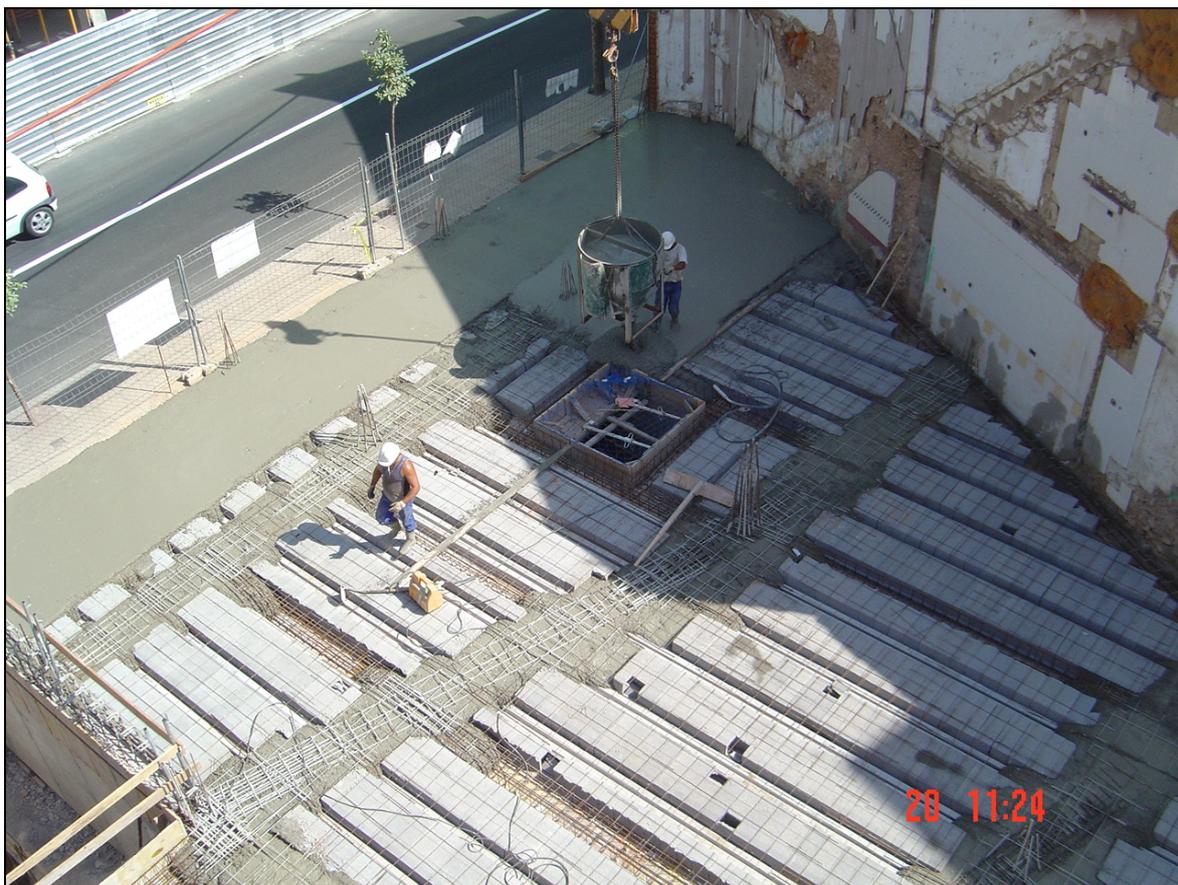


Figura 227.- Imagen del forjado anterior durante su hormigonado donde se aprecia que estamos en cota 0 (nivel acera).

Como hemos visto los forjados en fase A ya están al nivel de la acera con lo que estamos en la cota cero de proyecto. A continuación se realiza lo mismo con la fase B. Como vimos en el apartado anterior el forjado primero se fue realizando por tramos debido a la necesidad de colocar codales y por su gran extensión. Y el forjado segundo se realizó a continuación de estar hormigonado el primero, por lo que siempre se estaba realizando el segundo con una porción del primero para adelantar tiempo en la construcción.



Figura 228.- Vista donde se aprecia la realización del forjado 1º y 2º forjado a la vez.



Figura 229.- Imagen del segundo forjado de fase B listo para su hormigonado.



Figura 230.- Imagen del llenado del último tramo del forjado segundo de fase B, la rampa de acceso al garaje.

Al realizar el segundo forjado de toda la fase B, se había conseguido tener toda la construcción por encima de la cota cero, y terminar definitivamente con el problema de los asentamientos estructurales de las edificaciones colindantes.

6.3. REALIZACION DE FORJADOS RESTANTES HASTA FINALIZAR LA ESTRUCTURA.

Las dos fases de la obra se iban construyendo a la vez, siempre más adelantada la fase A al haberse comenzado antes y ser muchísimo menor en superficie que la fase B. Explicaremos a continuación como se fueron realizando los forjados restantes hasta la cubrición de aguas en ambas fases.

FASE A

La fase A como se describió en la memoria descriptiva del proyecto en el apartado dos, constaba de una zona con tres alturas y planta baja en la que las viviendas eran duplex situados en planta baja-primera, y en segunda-tercera respectivamente. Esto sucedía por pertenecer esta parte del solar al casco antiguo y era obligado este tipo de construcción tipo casa de pueblo, por la normativa municipal. Tampoco se podía realizar una terraza general como cubrición de las aguas, el edificio debía constar de tejado realizado con teja moruna.

La otra zona de la fase A si que constaba de terraza general pisable realizada con rasilla cerámica como acabado superficial.



Figura 231.- Sección de la fase A donde se aprecia lo anteriormente dicho.



Figura 232.- Vista de la fase A con los pilares de planta baja hormigonados.



Figura 233.- Vista anterior con el primer forjado encofrado y preparándose para su hormigonado.

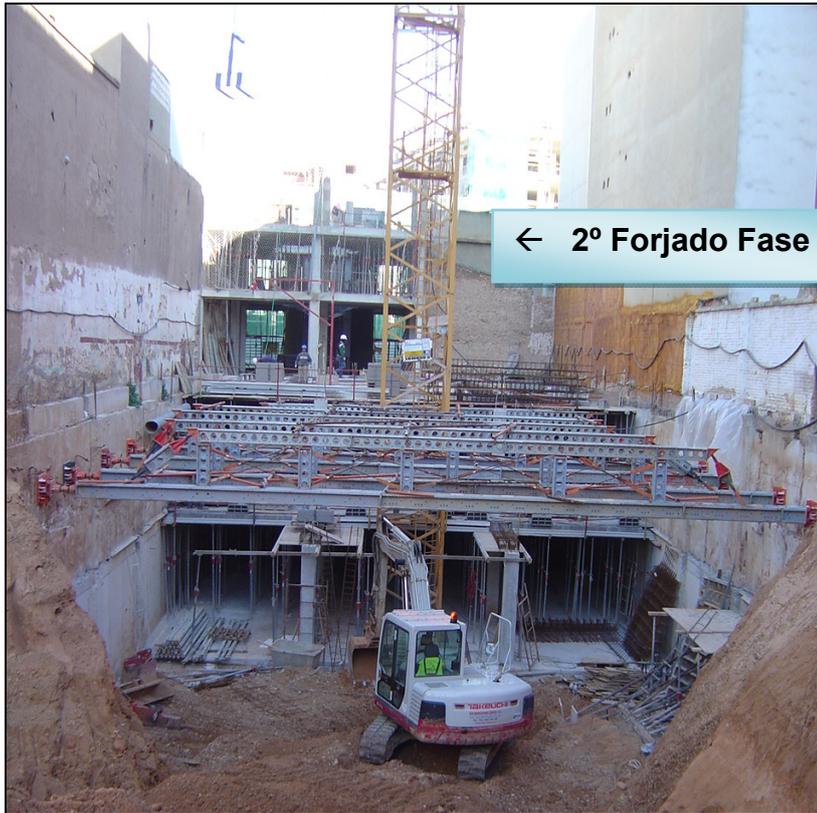


Figura 234.-Imagen tomada desde el sótano de fase B donde se ven realizados el primer y segundo forjado de fase A.



Figura 235.- Imagen donde se puede ver el 1º y 2º forjado ya realizados y el encofrado del 3º ejecutándose.



Figura 236.- Imagen del forjado inclinado de los duplex y al fondo los pilares de la otra parte de la fase A para continuar con los forjados hasta llegar al último para la cubierta plana.



Figura 237.- Imagen del encofrado del forjado inclinado de fase A.



Figura 238.- Imagen del forjado inclinado y del plano, pertenecientes a la misma planta pero diferente zona de fase A.



Figura 239.- Imagen de la estructura de toda la fase A acabada, la parte con tres alturas y la zona de cinco.

FASE B

Esta fase también tenía dos zonas diferenciadas, una interior de sólo planta baja y primera destinadas a garajes, y la recayente a la fachada de la calle Mayor que constaba de planta baja y altillo destinadas a garajes y cuatro plantas de viviendas.

Se van realizando los forjados desde la zona interior hasta la fachada. Como se realizaban por partes, en unas zonas estaban siendo hormigonados los pilares y en otras encofrándose el forjado al mismo tiempo.



Figura 240.- Imágenes de la fase central con una parte del forjado 3º encofrándose.

En la zona central el forjado 4º tenía menor dimensión que el 3º por normativa municipal en lo referente a profundidad edificable. En la siguiente imagen podemos observar como el forjado 4º desde la fachada tiene menor dimensión que el tercero.



Figura 241.- Imagen del forjado 3º ya realizado y del forjado 4º encofrándose parcialmente.

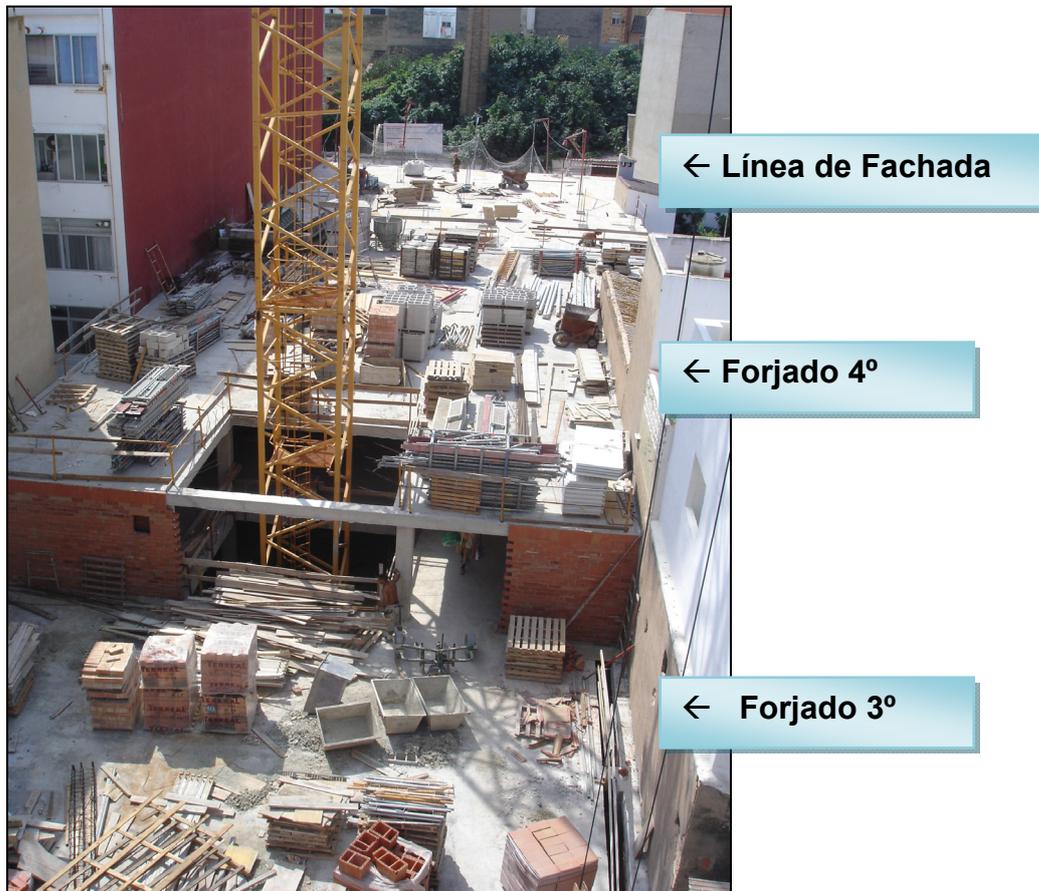


Figura 242.- Vista de toda la estructura de fase B desde la línea de fachada hasta la fase A donde se realiza la foto.



Figura 243.- Imagen del forjado 4º desde la fachada de la calle Mayor. Se puede observar una viga capialzada.



← Zona de viviendas

Figura 244.- Imagen de la zona de fase B de viviendas con dos plantas realizadas de las cuatro existentes.



Figura 245.- Imágenes de la estructura desde el patio interior y desde la fachada. Tres plantas construidas.



Figura 246.- Imagen de la estructura de la fase B terminada, la planta baja, el altillo y las 4 plantas de viviendas.

6.4. REALIZACION DE CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORES.

Veremos como se fueron realizando todos los cerramientos de la construcción, tanto los exteriores (fachadas) como los interiores (patios de luces, fachadas interiores, etc.) de ambas fases.

FASE A

A la vez que se iban realizando los forjados a partir de cota cero se iban cerrando la cajas de escalera para poder usar las escaleras para subir de planta a planta, y no tener que usar las escaleras metálicas provisionales que se usaban durante el encofrado de los forjados. A la misma vez se tabicaba el hueco del ascensor y se enfoscaba interiormente para evitar posteriores peligros aprovechando que estaba tapado todo el hueco con el encofrado.



Figura 247.- Imágenes de la caja de escalera de sótano tabicada con ladrillo de panal acústico y escalera de hormigón.

Algunas de las cajas de escalera fueron tabicadas con ladrillo de panal acústico de 24x11x12 cm. por su gran resistencia y por su comportamiento frente al ruido. Las escaleras generales del edificio se hicieron de hormigón armado, incluso su peldañado, y las escaleras de las viviendas tipo duplex se realizaron todas con bóveda tabicada de ladrillo cerámico hueco de 24x12x4 cm. y reforzadas con una capa de hormigón armado con un mallazo de acero del usado en los forjados. Se realizaron de este modo las escaleras de los duplex, debidos al poco espacio existente y a que se dejaban simplemente enlucidas de yeso y vistas por su parte inferior.

Estas eran construidas por especialistas de un modo artesanal y no por los encofradores que realizaban la estructura.



Figura 248.- Imágenes de las escaleras generales del edificio realizadas con hormigón armado.

Veamos ahora el proceso constructivo casi artesanal de una escalera de duplex en imágenes.



Figura 249.- Imágenes de cómo se realiza la bóveda con ladrillo cerámico hueco de 4x12x24 y reforzada con un ligero armado de acero corrugado.



Figura 250.- Imágenes del vertido de la capa de hormigón y el posterior peldañado de ladrillo cerámico de la escalera.

Cuando se retiraron los puntales, después de haber hormigonado el forjado de planta baja y los sucesivos superiores, y transcurrido el tiempo pertinente para hacerlo, se fueron realizando todas las paredes medianeras con las edificaciones vecinas. Sólo se realizaron en los casos que existían paredes de las edificaciones colindantes, puesto que al sobrepasarlas con la estructura había gente trabajando y existía el riesgo de caídas de objetos.



Figura 251.- Imagen de una pared medianera entre la obra y una finca colindante.

Finalmente tras acabar la estructura, retirar los puntales y el encofrado de todas las plantas, se comienzan a tabicar los patios de luces interiores con ladrillo cerámico hueco del 11x12x24 cm.



Figura 252.- Imagen de uno de los patios de luces que comienza en planta baja hasta el tejado.



Figura 253.- Imagen del patio de luces anterior totalmente tabicado hasta la cubierta inclinada.

El patio de luces de la zona de fase A de cubierta plana y viviendas normales de una sola planta, también se realizó al mismo tiempo.

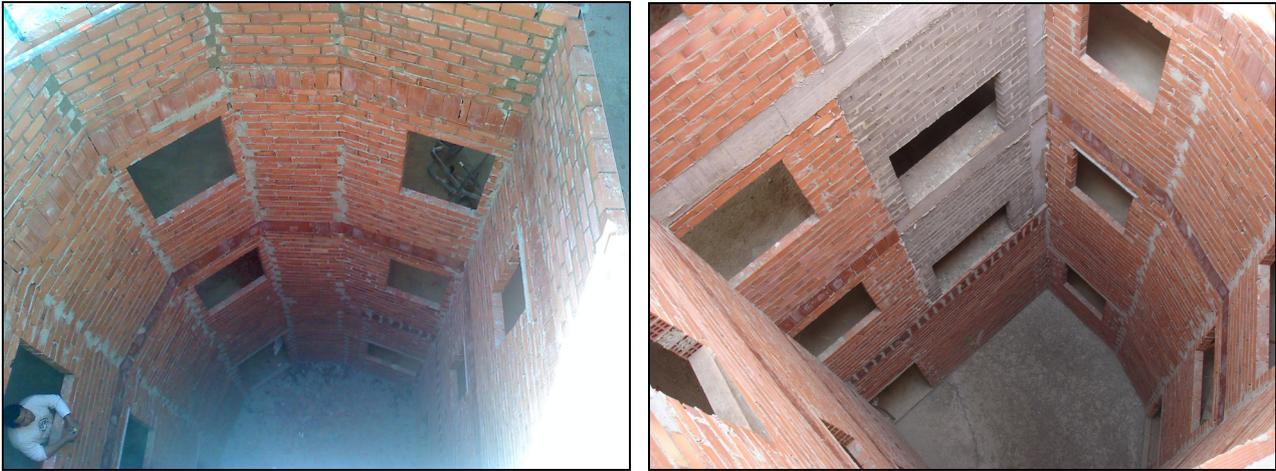


Figura 254.- Imágenes del otro patio de luces de la fase A con una forma muy irregular.

Al mismo tiempo que los patios de luces se fueron tabicando las medianeras entre viviendas dentro de una misma planta con ladrillo de panal cerámico de 24x12x12 cm.



Figura 255.- Imagen de una de las medianeras entre viviendas en planta baja dejando un hueco para pasar.

Se decide comenzar entonces las fachadas propiamente dichas y se empieza primero la fachada interior trasera que iba de ladrillo ordinario cerámico al igual que los patios de luces. Tanto los patios de luces como dicha fachada iban revestidos de mortero monocapa blanco. En el caso de la fachada su acabado era “raspado” y en el de los patios interiores iba simplemente “lavado”. La aplicación de dicho revestimiento se efectuará antes de comenzar la fachada principal.



Figura 256.- Imagen del patio de luces de la zona de duplex con cubierta inclinada.





Figura 257.- Imágenes del patio de luces de la zona de viviendas en una sola planta y cubierta plana.



Figura 258.- Imagen de la fachada interior realizada parcialmente para poder entrar el material a planta.

Se replantea la fachada principal recayente a las calles Gerardo Paadín y Avda. Antic Regne de valencia en planta baja y se comienza con el cerramiento a base de ladrillo macizo rústico de 3x12x24 cm. exigido por normativa municipal.



Figura 259.- Imágenes del replanteo de la fachada principal de la fase A.



Figura 260.- Imagen de la fachada principal tabicada y con los premarcos colocados de los ventanales y miradores.



Figura 261.- Imagen de la zona de viviendas con los miradores realizados con ladrillo ordinario y mortero monocapa.

FASE B

Como en la fase A se fueron realizando las escaleras generales para poder acceder con seguridad a las plantas. Tras cada planta desencofrada, limpia de puntales y material de encofrar se tabicaron las medianeras de la edificación, tanto las de garajes de planta baja y atilillo, como las de las plantas de viviendas.



Figura 262.- Imagen de las paredes medianeras del edificio realizadas con ladrillo de panal cerámico.

En esta fase prácticamente se comenzó la fachada interior trasera al mismo tiempo que la fachada principal.



Figura 263.- Imagen de la fachada interior de ladrillo cerámico revestido con mortero monocapa raspado.



Figura 264.- Imagen de la fachada principal de la calle Mayoral realizada con ladrillo macizo rústico.



Figura 265.- Imágenes del zaguán del edificio con la hornacina de la luz (C.G.P) y de toda la planta baja tabicada.

El cerramiento de la planta baja se realizó mediante andamios modulares y planchas metálicas, y el resto de plantas mediante la utilización de un andamio eléctrico de dos torres ancladas a la fachada y homologado por la unión europea cumpliendo todos los requisitos técnicos en cuanto a resistencia y seguridad se refiere. El material se suministraba a los trabajadores a través de las plantas y sin llegar nunca a acumular tanto como para superar la carga máxima de trabajo del mismo.

Los miradores como en el caso de la fase A, estaban realizados mediante ladrillo ordinario revestido de monocapa y la carpintería metálica de aluminio del ventanal.



Figura 266.- Imágenes de la fachada donde se aprecia como los miradores son de ladrillo cerámico ordinario revestido mediante mortero monocapa de color pastel.

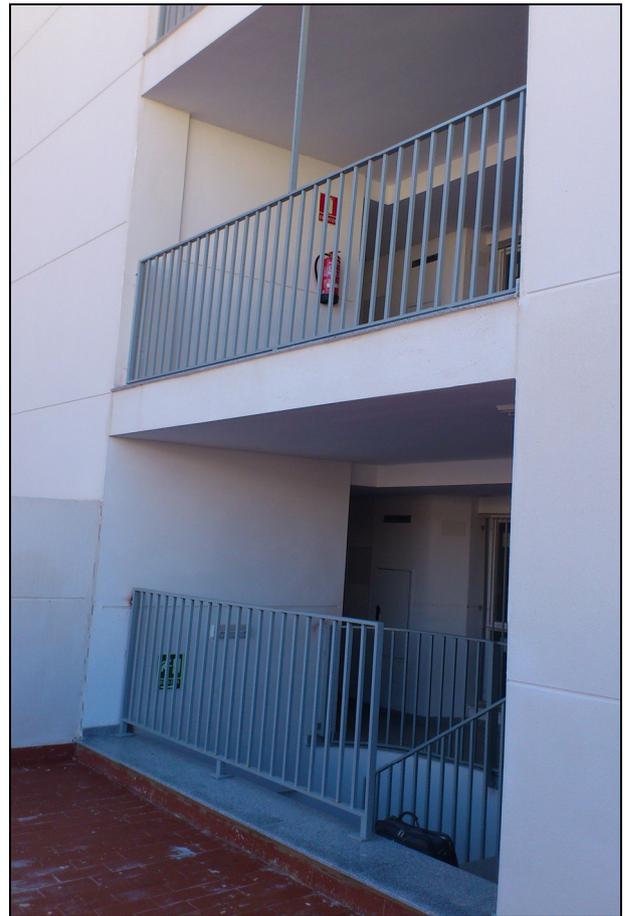


Figura 267.- Imágenes de la fachada interior de mortero monocapa totalmente terminada.

6.5. EJECUCION DEL RESTO DE LA OBRA SIN PROBLEMAS ESPECIALES.

Al realizar los cerramientos el siguiente de los pasos importantes era realizar las terrazas y los tejados, para evitar la entrada de agua en la edificación. Se realizó en primer lugar el tejado de la zona de los duplex.



Figura 268.- Imágenes del replanteo del tejado y de las chimeneas de ladrillo para los shunts de ventilación.



Figura 269.- Imagen del tejado prácticamente terminado donde se aprecia la preceptiva colocación de una línea de vida.

Posteriormente se realizaron las terrazas generales del edificio, las de los patios de luces, y patios particulares de los duplex.

Las terrazas generales de ambos edificios y las de los patios de luces eran transitables. Se realizaron como una cubierta plana tradicional a la andaluza sin ventilar transitable con acabado de rasilla cerámica (también llamada cubierta caliente). Las cubiertas de la zona central de garajes eran no transitables invertidas con protección de grava extendida sobre una lámina geotextil.



Figura 270.- Imágenes de la formación de las pendientes de la terraza general del edificio mediante hormigón celular.

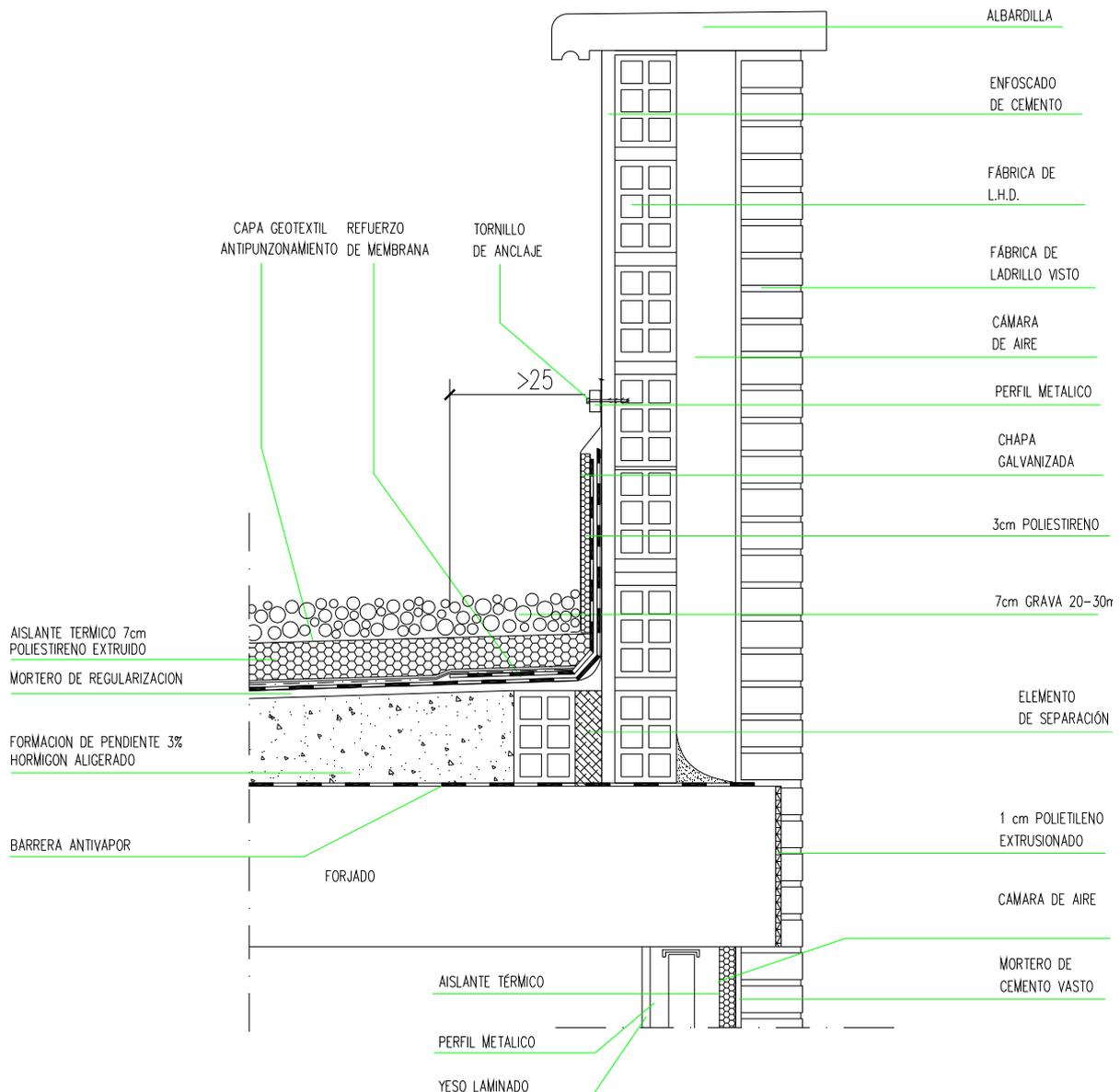
Las pequeñas terrazas pertenecientes a los duplex superiores del edificio también se realizaron como una cubierta plana transitable a la andaluza. La formación de pendientes se hizo con hormigón celular y previamente para mejorar el aislamiento térmico de las mismas se utilizó poliuretano proyectado de un espesor de 4 cm. directamente sobre el forjado, el acabado superficial también era de rasilla cerámica.



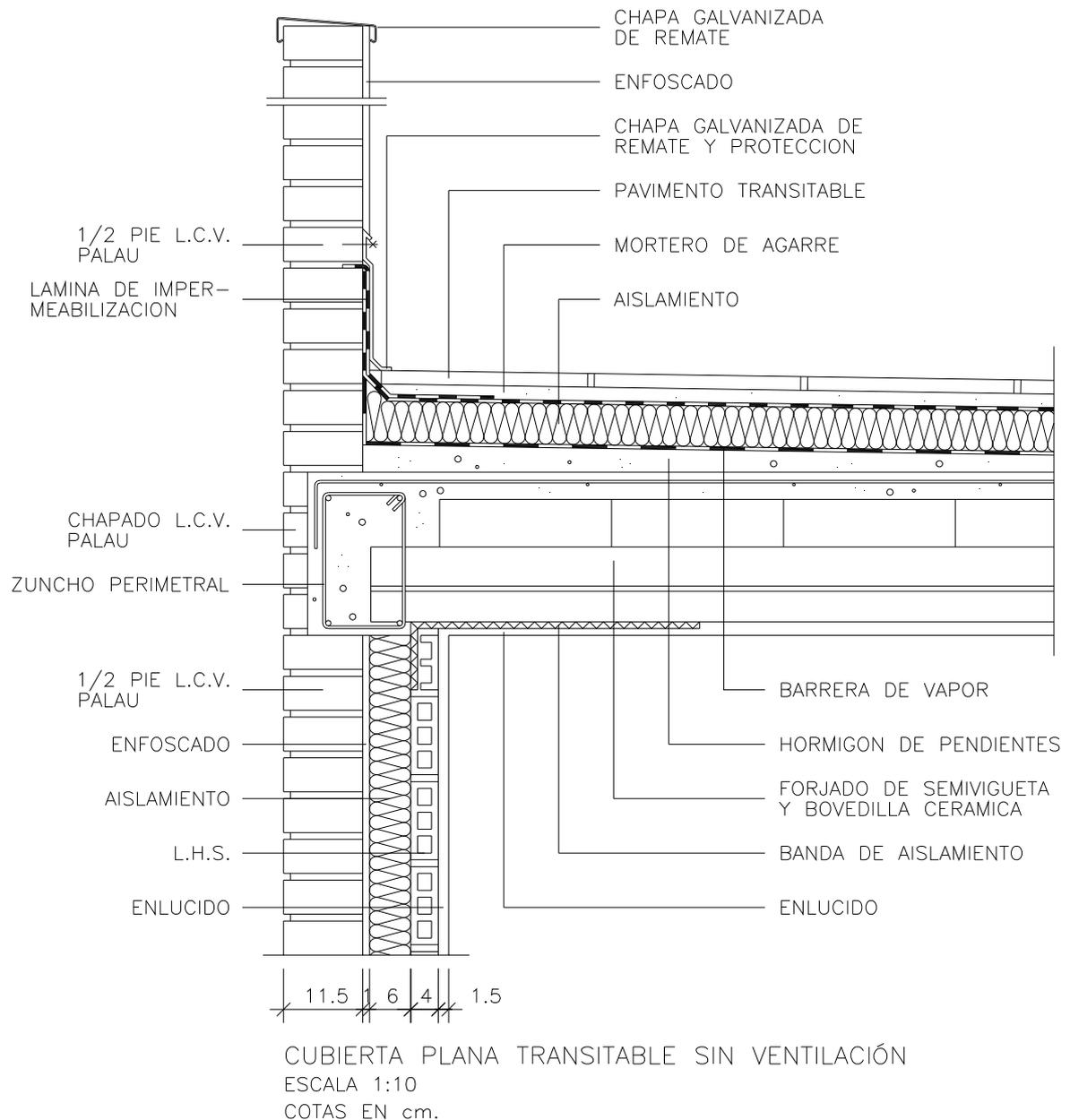
Figura 271.- Imágenes del poliuretano proyectado sobre el forjado de un patio de duplex, y de la cubierta no transitable invertida protegida con una capa superficial de grava de la zona de garajes.

Tras verter una pequeña capa de compresión sobre el hormigón celular, se colocaba la tela asfáltica para impermeabilizar las terrazas y se realizaba la prueba de estanqueidad de las mismas. Se certificaba la inexistencia de fugas y se procedía a colocar un suelo de rasilla cerámica como acabado superficial de las mismas. Cabe recordar que eran cubiertas planas transitables sin ventilación.

Veamos a continuación el detalle constructivo de los dos tipos de cubierta plana de la obra.



DETALLE CONSTRUCTIVO DE LA CUBIERTA PLANA INVERTIDA NO TRANSITABLE



DETALLE CONSTRUCTIVO DE LA CUBIERTA PLANA CONVENCIONAL TRANSITABLE NO VENTILADA CON TERMINACION DE RASILLA CERAMICA

Veremos a continuación dos fotografías tomadas de una de las cubiertas planas transitables de los edificios donde se puede observar la colocación de la rasilla cerámica, de una de las cazoletas de recogida de las aguas y de una de las juntas de dilatación del pavimento.



Figura 272.- Imágenes de la colocación de la baldosa cerámica de 1x12x24 conocida como rasilla.

Las viviendas de las dos fases de la promoción tenían solados de baldosa cerámica en los baños y cocinas, y parquet flotante de acabado en madera natural en las habitaciones, pasillos y comedores de la misma.

En todas las zonas del forjado donde iba colocado parquet se decidió utilizar un mortero autonivelante con un espesor de 4cm. sobre una lámina antiimpacto de la casa Fonpex como base del mismo.



Figura 273.- Imagen del vertido del mortero autonivelante sobre la lámina antiimpacto colocada en el forjado.



Figura 274.- Imagen de la vivienda preparada para realizar la tabiquería interior y el resto de los trabajos.

Se colocaron en todas las plantas shunts cerámicos como sistema de ventilación de todos los cuartos de baño.



Figura 275.- Imagen de una de las conducciones realizadas mediante shunts cerámicos para ventilar los baños.

Al mismo tiempo que se proyectaba el poliuretano en las terrazas, se proyectó sobre las paredes exteriores de todo el edificio como aislamiento térmico y acústico de las viviendas.



Figura 276.- Imágenes de la pared de la fachada y de la pared del patio de luces con el poliuretano proyectado.

Las viviendas estaban preparadas para poder realizar la tabiquería interior y todo el resto de trabajos. Se enlucieron de yeso los techos de habitaciones y comedor antes de tabicar. Las particiones de la vivienda y los tabiques trasdosados de las medianeras y fachadas se realizaron con placas de yeso laminado de la marca “Pladur”.



Figura 277.- Imágenes de la perfilaría de aluminio de los tabiques de pladur y de los trasdosados de fachadas.

La realización de la tabiquería mediante este sistema permitió llevar a cabo posteriormente las instalaciones de electricidad y agua en las viviendas. Cabe reseñar la facilidad de llevar a cabo dichas instalaciones al no ser necesaria la realización de regatas para alojar las pertinentes tuberías y cableados de las mismas, estas se van colocando sobre una de las placas ya colocadas y se termina el tabique colocando la segunda placa a la perfilaría encintado para su posterior encintado de terminación.



Figura 278.- Imágenes de las instalaciones de electricidad y agua donde se aprecia la fijación sobre una de las placas de yeso laminado de la tabiquería y su colocación a través de los huecos de la perfilaría metálica existentes para tal fin.



Figura 279.- Imágenes de los tabiques con las placas de pladur colocadas tras estar realizadas las instalaciones. - 252 -

Se finaliza la tabiquería de yeso laminado “pladur” a falta de la pintura y se alicatan los cuartos húmedos de la vivienda (cocinas y baños).



Figura 280.- Imagen de un comedor con el techo enlucido de yeso y los tabiques encintados y acabados.



Figura 281.- Imágenes del baño y la cocina alicatados de una de las viviendas del edificio.

Al mismo tiempo que se realizaban los trabajos en el interior de las viviendas, se iban haciendo los concernientes a los elementos comunes de las mismas. Se colocó el mármol de escaleras y rellanos, la escayola y el enlucido de yeso, las barandillas y celosías, etc.



Figura 282- Imágenes de la colocación del mármol en escaleras generales del edificio.



Figura 283- Imágenes de rejillas de ventilación y de barandillas de escalera.

En el interior de las viviendas tras alicatar los baños y cocinas, se hicieron los techos con escayola y se colocó el pavimento cerámico.



Figura 284- Imágenes del solado de baños y cocinas y de la colocación de la escayola en los techos.

En las cocinas, una vez colocada la escayola del techo, se pintaron los mismos y se comenzaron a montar los muebles de cocina dejándolas preparadas para colocar las encimeras de mármol.



Figura 285- Muebles de la cocina montados y listos para colocar el mármol sobre ellos.

En el interior de la vivienda se pintaron el resto de techos, las paredes de habitaciones, pasillos y comedores. Se colocaron las puertas y armarios de madera, y en último lugar se colocó el parquet para no deteriorarlo.



Figura 286- Imágenes de la carpintería de madera y el parquet colocados en las viviendas.

En el interior de las viviendas sólo restaban por colocar los mecanismos eléctricos, los aparatos sanitarios y grifería, en baños; el horno, la campana extractora y la placa vitrocerámica en cocinas para dejar la vivienda terminada.



Figura 287- Imágenes de la campana, horno y placa vitrocerámica en cocina y saneamiento en baños.

En los sótanos y resto de plantas de garajes se fueron realizando los trasteros, la instalación eléctrica, la instalación de red de agua contra incendios, la pintura de paredes y techos con la señalización de las plazas de aparcamiento, la ventilación forzada de aire y la extracción de humos.



Figura 288- Imagen del sótano pintado, con la señalización y la red de agua contra incendios instalada.

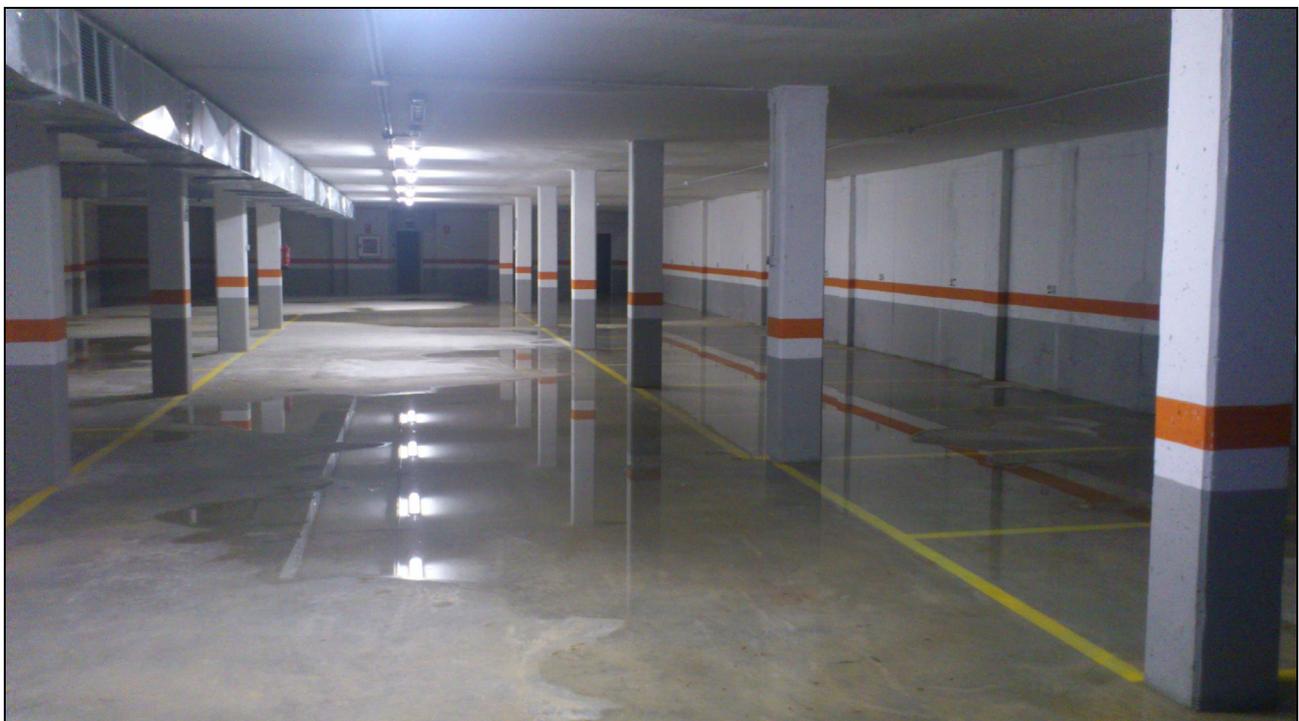


Figura 289- Imagen del sistema de extracción de humos y de ventilación del garaje.

Se pintaron las escaleras y pasillos comunes del edificio, y los zaguanes de la calle Mayoral y de la Avenida Antic Regne de Valencia se decoraron con paramentos revestidos de mármol y piedra proyectada.

En la fase A el acceso a los garajes de los vehículos era mediante un montacoches y no mediante una rampa como en la fase B y también se instalaron en ambas fases los ascensores para acceder a las viviendas y a los sótanos.



Figura 290- Imágenes del montacoches de fase A y de la rampa de acceso al garaje en fase B.

Cabe destacar que Iberdrola nos hizo instalar en el edificio un centro de transformación de electricidad, que se ubicó en un bajo en la calle Mayoral y al que hubo que dotar de la maquinaria pertinente.



Figura 291- Imagen del centro de transformación en la fachada de la calle Mayoral de Quart.

Como último paso de la construcción se solicitaron las acometidas de agua, electricidad y telecomunicaciones y se arreglaron los desperfectos que ello supuso en las aceras de las fachadas pues hubo que adecuar las tuberías y las instalaciones existentes con anterioridad a las nuevas exigencias técnicas.

Además hubo que conectar el centro de transformación de nuestro edificio con otro antiguo existente en el barrio para tener suministro eléctrico con el gran trabajo y desembolso económico que ello supuso.



Figura 292- Imágenes de las obras de canalización de las acometidas eléctricas del centro de transformación.

7. CONCLUSIONES.

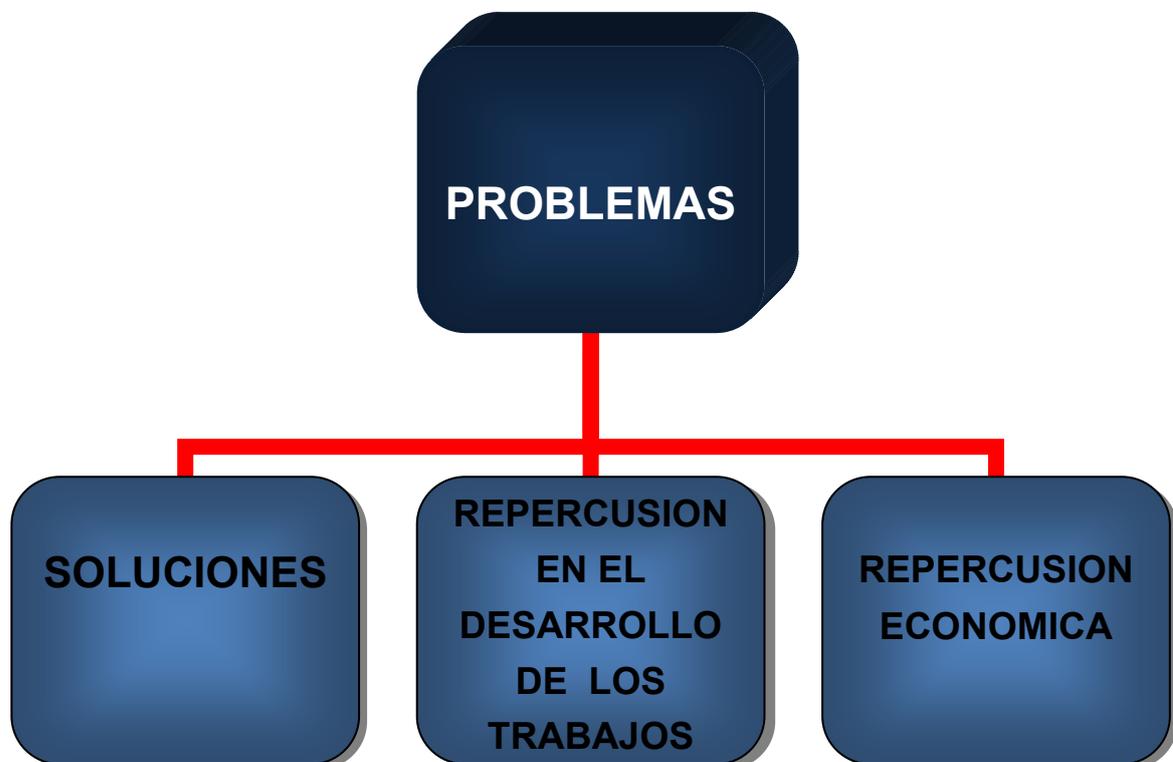
7.1. RESUMEN CRONOLÓGICO DE LAS REPERCUSIONES (EN TODOS LOS CAMPOS) DE LOS PROBLEMAS Y LAS SOLUCIONES ADOPTADAS, SOBRE EL DESARROLLO DE LOS TRABAJOS Y SOBRE EL COSTE FINAL DE LA OBRA.

Como parte final de este trabajo haremos un resumen de las repercusiones tanto a nivel del desarrollo de los trabajos (dificultades, medios, de tiempo, etc.) como a nivel económico de los problemas y las soluciones adoptadas que surgieron a raíz de la existencia de la acequia.

7.1.1. Problemas, soluciones y sus repercusiones.

La existencia de la acequia ya en sus inicios, supuso una serie de trabajos extra a realizar para poder llevar a cabo la construcción de la promoción de viviendas, y posteriormente trajo consigo una serie de graves problemas que marcó el devenir de la obra. Los estudiaremos en el orden cronológico en que fueron sucediendo y se fueron solucionando.

Veamos un esquema de cómo desarrollaremos este apartado para su mejor comprensión.



— PROBLEMAS —

1. Existencia de dos tramos de la acequia por dentro del solar de la promoción de viviendas.

-Solución adoptada.

Dos tramos de la acequia discurrían por dentro del solar, a escasos 50 cm. del nivel de la acera, que era el de cota cero, y el nivel al que se dejó el solar una vez derribadas las viviendas viejas existentes en él. Para dar servicio a la misma hubo que entubarla con tubería de P.V.C., y anular y demoler la existente para así poder realizar la excavación y los trabajos sucesivos

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

No repercutió en el desarrollo del resto de trabajos, pero si supuso la utilización de una máquina retroexcavadora para demoler la acequia, la colocación de la tubería de P.V.C. provisional para el riego (por una empresa de fontanería), y una serie de ayudas de albañilería para llevar a cabo estos trabajos.

-Repercusión económica.

Si que la hubo ya que toda esta partida no estaba prevista en el presupuesto de la obra y supuso un desembolso económico de 2300 euros.

2. Aparición de fisuras en los muros de piedra y de mortero pobre ,de las casas muy antiguas que lindaban con la obra.

-Solución adoptada.

Tras la aparición de fisuras en los muros de las casas colindantes se decidió suplementar el muro de sótano ya realizado de 30 cm., con un pequeño murete de 50cm. de altura y 10cm de anchura en las zonas necesarias.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Supuso el dedicar más tiempo a la realización de los muros y el alquiler de mayor cantidad de material de encofrar.

-Repercusión económica.

El coste de esta partida no prevista en el presupuesto, fue de 2100 euros.

3. Invasión por parte de las cimentaciones de los edificios de varias alturas colindantes, de nuestro límite del solar, llegando algunas veces a invadir mas de 50 cm. nuestro terreno.

-Solución adoptada.

Al invadir nuestra parcela dichas cimentaciones hubo que demolerlas sin maquinaria pesada, utilizando los operarios martillos neumáticos para no trasladar vibraciones a la estructura vecina.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Supuso un sobrecoste por mano de obra y un ligero retraso de tiempo en la realización de los muros.

-Repercusión económica.

El coste de esta partida fue de 1.100 euros.

4. Existencia de un muro de ladrillo construido en nuestro solar que servía de muro de cerramiento de uno de los patios de luces de una de las fincas vecinas. El promotor de dicho edificio no hizo el muro en su terreno para cerrar dicho patio, creando un problema añadido a nuestro desarrollo de obra.

-Solución adoptada.

El muro era de ladrillo de medio pie de espesor, asentado sobre una riostra de hormigón de pésima calidad, que invadía nuestra propiedad, y sobre este hormigón apoyaron también los constructores, una terraza del patio de luces vecino, con lo que hubo que realizar el muro de nuestro sótano demoliendo previamente dicha riostra y haciendo mini bataches para que no se hundiese el muro de ladrillo ni la terraza contigua.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Resolver el problema en esta zona en cuestión supuso, un retraso considerable a la hora de realizar el muro del primer anillo de sótano, puesto que se realizó en muchas partes y con mucho cuidado, para no ocasionar problemas a los vecinos.

-Repercusión económica.

El coste de esta partida no prevista en el presupuesto ascendió a la suma de 3200 euros, ya que fue necesaria mucha mano de obra para llevarla a cabo.

5. Aparición de un grave problema estructural en edificio colindante debido a las fugas de agua de la acequia que modificaban las características del firme.

Nos hallamos ante el mayor problema tanto en lo económico, como en el desarrollo de los trabajos de toda la obra. Tuvo una repercusión enorme para la promotora-constructora llevándola al borde de la quiebra. Uno de los edificios colindantes sufrió graves asentamientos diferenciales en su cimentación, motivado por las fugas de agua de la acequia lo que provocó la modificación del firme de cimentación y consecuentemente graves daños en la estructura y en el resto de la vivienda.

-Soluciones adoptadas.

- Apuntalamiento del edificio y protección de la cubierta.
- Desalojar el edificio y reubicar a los inquilinos en pisos de alquiler.
- Colocación de sensores para el control de los asentamientos estructurales.
- Relleno del sótano ejecutado con material procedente de vertedero.
- Colocación de un codal de muro a muro de sótano no previsto en proyecto.
- Localización de la acequia dentro de la vivienda afectada para su posterior desvío.
- Desvío del agua de la acequia dentro de la vivienda.
- Localización y estudio de la cimentación existente.
- Micropilotaje en cimentación existente para su consolidación.
- Perforación de la solera para realización de los micropilotes.
- Picado de riostras y cimentación para descubrir los micropilotes realizados.
- Ejecución de riostras nuevas y realización de encepados para interconexionar las zapatas.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Este problema tan grave (se ordenó el desalojo del edificio inmediatamente), trajo consigo el cancelar todos los trabajos de la obra. Se dejaron de realizar los muros de sótano y los trabajos de vaciado del solar por completo.

La prioridad era evitar en primer lugar el derrumbe de la finca afectada por colapso estructural, y posteriormente solucionar definitivamente el problema.

-Repercusión económica.

El coste de los trabajos mencionados con anterioridad fue de 159.602,34 euros sin mencionar el coste económico que supuso para la promotora el retraso temporal de la obra.

6. Aparición de nuevas grietas en edificaciones colindantes.

En las edificaciones colindantes a la obra, bajo las cuales circulaba la antigua acequia comenzaron a aparecer nuevas grietas en solados, paredes y techos debido a asentamientos de sus muros de carga y cimentaciones por fugas de agua de la misma. Fue necesaria una solución provisional y rápida para evitar graves desperfectos.

-Solución adoptada.

Desvío provisional de la acequia por el interior de la obra para evitar la existencia de filtraciones de agua bajo las citadas edificaciones.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Para realizar el desvío hubo que realizar una gran arqueta a la entrada del solar para desde ella conducir el agua por una tubería de p.v.c de 30cm. de diámetro hasta el otro lado del mismo. La mayor parte de dicha tubería discurría enterrada lo que supuso un inconveniente más a la hora de realizar los bataches de muro. Sin mencionar el retraso del resto de trabajos hasta que se realizó la conexión, pues la máquina retroexcavadora no podía abrir bataches, al estar siendo utilizada para realizar la zanja por la que discurría la tubería y posteriormente para el tapado de la misma.

-Repercusión económica.

El coste del desvío de la acequia fue de 8010,55 euros.

7. Desvío definitivo de la acequia por calle adyacente.

-Solución adoptada.

Tras el desvío provisional de la acequia por el interior de la obra como medida urgente, era necesario hacer el desvío definitivo para poder realizar los muros de sótano y continuar con el resto de trabajos. Se decide realizar una nueva canalización de p.v.c. de 60 cm. de diámetro por la calle adyacente.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

En este caso el desvío definitivo no tuvo una gran repercusión en los trabajos, ya que se subcontrató todo el proceso de desvío de la acequia a una empresa especializada. Únicamente se realizó por parte de la constructora el desmontaje de la tubería provisional y la demolición de la arqueta de conexión existente dentro del solar.

-Repercusión económica.

El coste del desvío definitivo de la acequia fue de 108.759,76 euros.

8. Realización de nuevos colectores en las viviendas afectadas sustitutos de la antigua acequia.

Como se pudo ver en apartados anteriores varias casas desaguaban a la antigua acequia, por lo que fue necesario crear dentro de las mismas una nueva red de desagües que recogiese las aguas pluviales de terrazas, tejados y patios, y las aguas sucias de baños y cocinas y conducir las por medio de una tubería principal al colector general de la calle.

-Solución adoptada.

- Recogida de las aguas pluviales y creación de una nueva red horizontal de saneamiento en las viviendas afectadas.
- Realización de las conexiones de dicha red con el colector general de la calle.
- Reparación de las casas debido a los trabajos realizados en las mismas.
- Asfaltado de toda la calle debido a la multitud de trabajos realizados en ella.

-Repercusión en el desarrollo de los trabajos.

Debido a lo delicado de los trabajos por realizarse en el interior de las viviendas estando habitadas, la constructora se encargó personalmente de los trabajos lo que supuso destinar parte de los recursos humanos de que disponíamos en la obra para realizarlos. Esto trajo consigo un retraso en la realización de la obra considerable aparte del factor económico.

-Repercusión económica.

El coste de la totalidad de los trabajos realizados ascendió a 60.735.80 euros.

7.2. RESUMEN ECONOMICO. DESVIACIONES EN EL PRESUPUESTO DEL PROYECTO. CONSECUENCIAS.

Tras los graves problemas acaecidos en la construcción, veremos la gran repercusión económica que estos tuvieron en el coste final de la promoción de viviendas.

Se hace un comparativo entre el coste de proyecto y el coste real del mismo para comprobar las desviaciones acaecidas en el presupuesto del proyecto.

RESUMEN ECONOMICO

PARTIDAS PROYECTO	COSTE		DESVIACION	
	PROYECTO	REAL	EUROS	%
1. DERRIBO.	30.000	38.000	8.000	26,66
2. ACONDICIONAMIENTO SOLAR.	14000	19000	5.000	35,71
3. CIMENTACION.	234.000	312.000	78000	33,33
4. ESTRUCTURA.	1.843.000	2.965.000	1.122.000	60,90
5. FACHADAS. CERRAMIENTOS.	365.000	365.000	0	0,00
6. INSTALACIONES.	153.000	153.000	0	0,00
7. AISLAMIENTOS.	62.000	62.000	0	0,00
8. IMPERMEABILIZACIONES.	21.000	28.000	7.000	33,33
9. TABIQUERIA INTERIOR.	89.000	89.000	0	0,00
10. REVESTIMIENTOS.	33.200	33.200	0	0,00
11. ALICATADOS Y CHAPADOS.	38.000	38.000	0	0,00
12. PAVIMENTOS.	57.000	57.000	0	0,00
13. CARPINTERIA INTERIOR.	72.000	72.000	0	0,00
14. CARPINTERIA EXTERIOR.	93.000	93.000	0	0,00
15. CERRAJERIA.	32.000	32.000	0	0,00
16. VIDRIERIA.	16.500	16.500	0	0,00
17. PINTURAS.	72.100	72.100	0	0,00
18. CUBIERTAS.	81.000	81.000	0	0,00
19. URBANIZACION.	13.000	29.000	16.000	123,0
PARTIDAS NO PRESUPUESTADAS				
20. DEMOLICION ACEQUIA	2.300	2.300	2.300	100
21. MURO SUPLEMENTARIO SOTANO	2.100	2.100	2.100	100
22. DEMOLICION CIMENTACION	1.100	1.100	1.100	100
23. DEMOLICION MURO LADRILLO	3.200	3.200	3.200	100
24. ESTABILIZACION EDIFICIO	159.602	159.602,34	159.602,34	100
25. DESVIO PROVISIONAL ACEQUIA	8.010,55	8.010,55	8.010,55	100
26. DESVIO DEFINITIVO ACEQUIA	108.759	108.759,76	108.759,76	100
27. NUEVOS COLECTORES EN VIV.	60.738,50	60.738,50	60.738,50	100
TOTAL	345.809			
TOTAL	3.318.800	4.862.611	1.543.811	43

Como se puede apreciar en el resumen comparativo anterior las partidas de obra sufrieron grandes variaciones con respecto al presupuesto inicial de proyecto.

Desde el primer momento, como es el caso del derribo de las casas y fábrica existentes en el solar, empieza a incrementarse el valor de lo presupuestado. El acondicionamiento del solar también supuso un pequeño incremento sobre lo presupuestado.

La cimentación fue una de las partidas que más vio incrementado su valor debido a lo pequeño de los batches y por tanto a la gran cantidad de partes en que se dividió la misma. Eso supuso mucha mano de obra para poder dejar esperas con el solape adecuado en el armado de las zapatas de los muros, infinidad de parapastas de encofrado y lo dificultoso de los trabajos al ser necesario mayor número de codales que los inicialmente previstos.

Pero la partida que más aumentó con respecto al presupuesto previsto fue la estructura que sufrió una variación de un 40 % debido a todos los problemas provocados por la acequia, el uso de un gran número de codales para la realización de los muros con el alto coste de los mismos, el multiplicar por tres el número de batches a realizar, el tener que dividir la construcción en altura del muro de primer sótano en dos partes, el gran coste de la excavación y el movimiento de tierras.

Debido a las fugas de agua también la partida de impermeabilizaciones sufrió una desviación económica de un 33% de lo previsto.

Además del aumento económico de todos estos capítulos incluidos en el presupuesto, los graves problemas surgidos a raíz de la existencia de la acequia generaron una serie de partidas de obra no previstas en el presupuesto, que condicionaron como vimos anteriormente todo el proceso constructivo y por lo tanto económico, de la promoción de viviendas.

La demolición de la antigua acequia, la demolición de la antigua cimentación y del muro de ladrillo, el muro suplementario de refuerzo fueron partidas con un coste menor, incluso el desvío provisional de la acequia no tuvo gran repercusión económica. Pero el grave problema acaecido en el edificio colindante, no sólo supuso un gran desembolso económico para solucionarlo, sino que marcó negativamente todo el proceso constructivo de la estructura y por consiguiente de toda la promoción.

Todas las previsiones para poder terminar en plazo previsto la promoción de viviendas se incumplieron. El peor de los plazos de terminación de la obra era de 21 meses, siendo el plazo previsto 18 meses desde el comienzo de la excavación. Esta dio comienzo en noviembre del año 2007 y prácticamente se terminó en agosto de 2012, aunque a día de hoy siguen sin ser entregadas las viviendas y plazas de garaje por problemas con el centro de transformación exigido por Iberdrola y por la falta de liquidez de la promotora para realizar los remates finales de obra. Esto significa que la duración de los trabajos se triplicó, pasando de entre 18 y 21 meses previstos a más de 60.

Esta desproporcionada variación en el tiempo tuvo una gran repercusión no solo temporal sino económica más allá del valor de las partidas.

Los gastos indirectos se dispararon puesto que los intereses bancarios seguían pagándose del crédito construcción al no poder entregar las viviendas para amortizar definitivamente el préstamo, suponiendo un sobrecoste de 9.800 euros mensuales a partir del vigésimo primer mes. Sólo en intereses bancarios supuso un desembolso de 392.000 euros, que sumados a los 1.573.811 euros de desviación en el presupuesto dan un total de 1.965.811 euros de sobrecoste o lo que es lo mismo un incremento de más del 54 por ciento del presupuesto de ejecución.

Pero otra grave consecuencia del retraso en la entrega fue que varios propietarios se acogieron por derecho a la disolución del contrato de adquisición de la vivienda con el gravísimo perjuicio económico que supuso.

Por si esto no fuese suficiente, el retraso hizo, que la grave crisis que asola nuestro país afectará a las ventas de viviendas y plazas de garajes, pasando éstas, a ser nulas por completo.

Como conclusión final cabe decir que los problemas derivados de la existencia de la acequia hicieron de la promoción de viviendas un negocio ruinoso, con unas pérdidas de tal dimensión que la empresa constructora-promotora de la misma se ha tenido que declarar en quiebra suponiendo el cierre de su actividad.

Ha sido mi intención en el desarrollo de este proyecto trasladar las experiencias vividas como jefe de obra, actividad muy asociada a nuestra titulación, por su importancia, singularidad y por la repercusión que ha tenido sobre mi formación como técnico a pie de obra.