

ENTREGABLE FASE 2

GT2. CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

INVESTIGACIÓN TEÓRICA Y
CONSTRUCTIVA PARA EL PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN **re-HABITAR Patrimonio
Contemporáneo y Tecnología**

[PROYECTO DE ACTUALIZACIÓN TECNOLÓGICA DEL
PATRIMONIO CONTEMPORÁNEO: VIVIENDA SOCIAL
DEL MOVIMIENTO MODERNO]

CONTENIDO ENTREGABLE FASE 2

1. Caracterización de materiales según documentación y bibliografía existente.
2. Caracterización según análisis organolépticos.
3. Realización de ensayos no destructivos.
4. Realización de la inspección en viviendas en las que se facilite el acceso por parte del IAPH.
5. Análisis in situ del objeto de estudio:
 - Comprobación de características morfológicas: medidas, alturas, huecos, levantamiento de alzados y cubiertas.
 - Cerramiento ciego de fachada: Tipología, componentes, espesores, materiales, orientaciones.
 - Huecos de fachada: Tipología, tipo de carpintería, tipo de vidrio, espesores, % de hueco/cerramiento según orientación de fachada.
 - Descripción de los sistemas constructivos de la envolvente - reales- cerramientos y cubierta.
6. Análisis de los diferentes sistemas de acondicionamiento e instalaciones para la habitabilidad y el confort del edificio (levantamiento de esos sistemas, mediante trabajo de campo y posterior análisis).
7. Elaboración de material gráfico resumen del estado actual. Análisis de defectos, lesiones y sus causas.
8. Comparativa: cruce de datos entre lo proyectado y lo ejecutado, localización y definición de las reformas ejecutadas a lo largo de la vida del edificio y su repercusión en el estado actual.

INTRODUCCIÓN

Para dar cumplimiento a lo convenido para la segunda entrega del grupo, se ha realizado el siguiente trabajo que complementa la entrega realizada en la 1ª fase (Documento de realización de la inspección técnica y fichas de inspección)

1. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES SEGÚN DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOGRAFÍA EXISTENTE.

Al no estar contemplado en el proyecto la extracción de muestras para la caracterización de los materiales de la estructura, ésta se ha realizado por una parte del estudio de la documentación (proyectos, planos, estudios geotécnicos, normas etc.) localizada y aportada en la fase anterior. De dicho material hay que destacar el "Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano" y datos y ensayos posteriores recogidos en el "Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro", donde probablemente se usaron materiales estructurales con las mismas características que los utilizados en la construcción de la barriada del Carmen.

La información así obtenida ha quedado reflejada en las fichas de los distintos anejos que se elaboraron en la fase anterior del trabajo y que constituyen el plan de inspección. Concretamente en el Anejo 1 (del grupo de ANEJOS A) de Información y datos previos queda reflejada dicha caracterización.

1.1 La innovación de la construcción de la vivienda en los años 50 en España.

En este apartado se desarrolla el contexto histórico en el cual se realiza el proyecto de la barriada del Carmen por Luis Recasens Méndez-Queipo de Llano en septiembre 1955. Especialmente se hace hincapié en dos aspectos fundamentales. Por un lado, la carestía de recursos e información existente en estos años en el territorio español, en lo que a técnicas constructivas innovadoras se refiere, debido a la escasez de medios económicos y la política de aislamiento establecida por el régimen. En este entorno de austeridad, como segundo punto de inflexión, se analiza la aparición e influencia en la definición constructiva del proyecto de la "Ley de Vivienda de Renta Limitada" de 1954, su Reglamento de aplicación de junio de 1955 y de las "Ordenanzas Técnicas y Normas Constructivas" aprobadas en julio de 1955 para viviendas de renta limitada realizadas por la Obra Sindical del Hogar (OSH) acogidas al Plan Sindical (PSV) del Instituto Nacional de la Vivienda (INV), plan al que pertenece la barriada objeto de estudio.

1.1.1 La innovación de la construcción de la vivienda en Europa.

Los métodos, objetivos y estrategias para la construcción de la vivienda social están íntimamente ligados con el contexto económico y político que marcan el devenir del progreso en cualquier ámbito geográfico y en cualquier periodo temporal. En Europa, en las primeras décadas del siglo XX, después de una primera etapa de experimentación prometedora en el uso de componentes prefabricados y de planteamientos de sistemas para la generación de una nueva arquitectura, en la que destacan las aportaciones de Le Corbusier, Gropius, Jean Prouvé o Buckminster Fuller entre otros, se pasa de forma abrupta a otra marcada por la Segunda Guerra Mundial y sus devastadoras consecuencias. Este cambio de etapa conlleva la revisión de las propuestas primigenias y los postulados sobre la vivienda y se insta desde las nuevas generaciones a "la revisión de aquella metáfora fundacional de la máquina que había servido para inducir y direccionar las transformaciones arquitectónicas -en las metodologías proyectuales y en los lenguajes- de los años veinte." ¹. Las condiciones favorables para el caldo de cultivo de la etapa

¹ Este momento de transición está desarrollado por Antonio Piza en su ponencia: "En efecto, la historia sucesiva de los CIAM (de 1947 a 1956) confirma, en el ámbito más vivo de la polémica y de la 'propaganda', el imparable agotamiento de la fe manifestada anteriormente respecto de los paradigmas de la llamada 'arquitectura moderna', considerados finalmente como algo ya esclerotizado y necesitado de una inaplazable ampliación en sus fundamentos." PIZZA, A, "Malos Tiempos Para La Lírica... (Esperanza Y Desesperanza En La Europa de Las Posguerras)," in *Los Años 50: La Arquitectura Española Y Su Compromiso Con La*

anterior de experimentación y propuestas con pretensiones casi quiméricas, se ven cercenadas por una incipiente necesidad de vivienda de forma masiva y de planes de emergencia para una Europa derrumbada. Ante una contingencia de tal magnitud, prácticamente todos los poderes fácticos se posicionaron y asumieron su propio modelo estratégico y su sistema. Su propuesta frente a la enorme tarea de la reconstrucción.

Por un lado, los sistemas cerrados de los países ligados a movimientos comunistas de la Europa del Este (Bender 1976), donde la recreación figurativa de enormes y repetitivas colmenas a base de elementos celulares tridimensionales encajaba a la perfección con los ideales políticos de los poderes fácticos. En el lado opuesto, la propuesta norteamericana, aprovecha la nueva imagen como única gran potencia en el resto del mundo, y se basa en una prefabricación abierta ligera de productos estándar en procesos continuos, que sin duda encajaba a la perfección con el modelo del “sueño americano” de la nueva clase media estadounidense y la nueva economía fundamentada en el tejido industrial y la producción en masa. En Europa se plantean soluciones intermedias, pero no carentes de estrategia. Los sistemas de producción de prefabricados pesados a pie de obra en Francia, para la ejecución de grandes bloques de viviendas colectivas, encabezado por los famosos sistemas Camus o Balency frente al impulso en la realización de modelos ligeros, huyendo del uso del hormigón prefabricado, para viviendas unifamiliares aisladas que supuso el “Temporary Housing Programme” en el Reino Unido.

En otra línea paralela de impulso a los procesos de industrialización tendríamos el intenso y ambicioso proceso de normalización de la elaboración de elementos, diseño de proyectos y puesta en obra en el ámbito internacional en base a las propuestas nórdicas de Dinamarca y Finlandia en donde se implanta un modelo de prefabricación abierta de componentes teniendo como base la coordinación modular 3M².

Como hemos comentado, todos tuvieron su respuesta tecnológica basada en alguna alternativa a los sistemas de construcción tradicionales, respaldada por una estrategia política, a las tres nuevas exigencias de la construcción de la vivienda: rapidez de ejecución, limitación y control de costes y restricción en la cantidad de mano de obra.

1.1.2 La innovación de la construcción en España. El INV y la OSH.

En este apartado analizaremos los diferentes actores principales del confuso proceso de la industrialización de la vivienda social en España en torno a los años 50: la predisposición y existencia de capacidad técnica en los proyectistas, las posibilidades tecnológicas del tejido industrial y, finalmente el posicionamiento del gobierno ante la oportunidad de adaptar el desarrollismo de la vivienda social a las nuevas técnicas constructivas que se implantaban más allá de nuestras fronteras.

En ningún momento existe una corriente o impulso desde la política que proponga la industrialización de la construcción de la vivienda social a base de sistemas cosa que, como hemos visto, sí ocurrió en otros países bien espoleados por la necesidad de vivienda con urgencia en Europa, tanto la occidental como la del Este, o como motivo para promover un nueva forma de vida ligada al modernismo como en Estados Unidos.

Historia (Pamplona: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE NAVARRA, 2000), 49, file:///F:/tesis/0-ESTRUCTURA/01_PARTE 1/actas-02.pdf.

² BERNARD, P, *La Construcción Por Componentes Compatibles* (Barcelona: Editores Técnicos Asociados, 1983), http://fama.us.es/record=b1093543~S5*sp. El autor realiza un recorrido por países y las diferentes alternativas de adopción de sistemas prefabricados. Los países pertenecientes a la OEEC (naciones adheridas al Plan Marshall) y algunos más que quisieron adherirse, tomaron llegaron a un consenso y adoptaron como módulo-base 1dm=10cm=1M, y multimódulo principal 3M. Los países donde utilizaban el sistema anglosajón como EEUU y Reino Unido se adoptó M como 4 pulgadas, y en Alemania y Austria M=125mm (1/8 de metro).

El principal factor que podemos extraer de las conclusiones al analizar los casos europeos es el conciso y firme posicionamiento de los respectivos gobiernos ante una problemática que requiere de una organización taxativa e inmediata. La función fundamental que ejerce el Gobierno como impulsor de los diferentes programas, sistemas o mecanismos que se consideran como adecuados para resolver las contingencias a solucionar.

En 1939, para paliar la casi inexistente iniciativa privada con la acción directa de ayuntamientos, delegaciones y diputaciones, se creó el Instituto Nacional de la Vivienda (INV) y la Obra Sindical del Hogar y la Arquitectura (OSH) con la misión de fomentar la construcción de viviendas de régimen social de una forma centralizada. De sus atribuciones principales podemos deducir la envergadura y capacidad de este organismo³:

- Dictar ordenanzas para la construcción de viviendas protegidas.
- Formular planes generales de construcción.
- Fijar el valor de las viviendas.
- Aprobar y calificar los proyectos de construcción de las viviendas protegidas.
- Intervenir y concertar los préstamos a conceder a los beneficiarios.
- Ejercer la inspección de los proyectos aprobados.
- Vigilar el cumplimiento, aprovechamiento y conservación de las viviendas.
- Imponer sanciones.
- Proponer las reformas legales en materia de viviendas protegidas.

El periodo comprendido entre 1939-1954 coincide con el periodo de autarquía posterior a la guerra civil, caracterizada por un retroceso en la calidad de vida debido a la gran recesión económica.

Desde 1949 el INV y la OSH se empiezan a plantear alternativas tecnológicas y la necesidad de métodos no convencionales y más industrializados para la construcción de la vivienda a raíz debido al aumento de los costos de los materiales y la subida de la mano de obra, así como por el fracaso del Plan Nacional de la Vivienda de 1944⁴.

Durante estos primeros 15 años del INV y la OSH, debido a la falta de recursos financieros, una oferta industrial limitada y una casi inexistente legislación sobre vivienda social, impidieron un desarrollo adecuado a sus objetivos. Basándonos en sus propios datos⁵, si bien data su existencia desde 1939, la OSH construyó hasta 1954 del orden 21.739 viviendas. Es a partir de 1954 cuando se plantea decididamente la construcción en masa de llegando a más de 200.000 viviendas en todo el territorio nacional en los siguientes diez años. Varios son los factores que provocan este cambio sustancial.

³ SALGADO TORRES, E, "Perspectiva de La Obra Sindical de Hogar a Los 25 Años de Su Creación," *Hogar Y Arquitectura* 55 (1964).

⁴ "En 1949, los arquitectos de la OSH y el INV asumieron el debate sobre la reconstrucción que esos momentos se planteaba en Europa, entendiendo que la única posibilidad era... diferenciar la problemática de las viviendas para clase media y definir unos modelos de vivienda mínimos que supusieran retomar el debate racionalista. De este modo, en poco tiempo las revistas profesionales abrían sus páginas a un nuevo tipo de información y reflejaban los modelos que Alemania, Holanda, Inglaterra y Bélgica o los países nórdicos proponían como alternativa." SAMBRICIO, C, *Madrid, Vivienda Y Urbanismo : 199-1960* (Madrid : Akal, 2004), http://fama.us.es/record=b1647383~S5*spi.

⁵ ORGANIZACIÓN SINDICAL DEL HOGAR, "Resumen En Cifras," *Hogar Y Arquitectura*. 55 (1964): 54.

Por lo tanto en cuanto a volumen de viviendas construidas, esta diferencia entre etapas está suficientemente justificada⁶.

El cambio de modelo económico iniciado en los cincuenta se acompañó de un nuevo empuje migratorio hacia las capitales. Ante esta nueva situación, el gobierno de la nación reaccionó con dos frentes de actuación, por un lado con promoción o protección de más viviendas sociales, y por otro creando la nueva legislación reguladora para Viviendas de tipo social de 1954.

Se creó un nuevo marco jurídico, adaptado a las exigencias concretas de un nuevo modelo constructivo de vivienda social que se inicia con la “Ley de viviendas de Renta Limitada” del 15 de julio⁷, que derogaría automáticamente a la Ley de Viviendas Protegidas (1939) y la “Ley de Viviendas Bonificables”. Aparecen en esta Ley dos nuevos modelos de vivienda social, éstos son las denominadas Viviendas de Renta Limitada y las Viviendas Subvencionadas. Los organismos que debían colaborar con el I.N.V. eran La Obra Sindical del Hogar (OSH), El Instituto Nacional de Colonización (INC), y otros organismos públicos más específicos. Poco después, en julio de 1955, se aprueban las “Ordenanzas Técnicas y Normas Constructivas”.

La instrumentalización se cristalizó con la elaboración por parte de la Obra del II Plan Nacional de la Vivienda o “Plan Sindical de la Vivienda *Francisco Franco*”, para poder encauzar las promociones, y que facultaba al INV a la construcción de 110.000 viviendas sociales anuales en cuatro programas entre 1955 y 1960. Las viviendas de la Barriada del Carmen de Sevilla pertenecen al Programa del año 1955.

Un tercer factor determinante es que con el Plan Sindical de la Vivienda, a partir de 1954 es cuando se convoca a la iniciativa privada a colaborar de forma directa con la labor del Estado. En este momento se abren las puertas a la empresa privada a participar en promociones, con ánimo de lucro, de los programas de vivienda social. Momento adecuado para haber generado, en base a condiciones para la colaboración, cierto impulso en la incorporación de sistemas de industrialización entre las empresas constructoras y el tejido industrial. Como consecuencia de ello, la O.S.H. se especializa a partir de este momento en la realización de proyectos que no pueden ser cubiertos por la iniciativa privada y destinados a situaciones de emergencia, realojos o alojamientos provisionales, como la casuística de las riadas de 1961-63 que asolaron el territorio nacional y la que también participó Recasens con el proyecto para la construcción de 2000 albergues provisionales en Sevilla en 1961 en el que se estudió, sin mucho éxito, la utilización de sistemas industrializados.

Con la creación del Ministerio de la Vivienda (1957)⁸, el I.N.V. finalmente, quedará incluido dentro de este nuevo macromanismo administrativo y será la herramienta ejecutora de todas las iniciativas gubernamentales en materia de vivienda social. La Ley de Viviendas Protegidas, será la encargada de regular todas y cada una de estas actuaciones, aunque aparecerán situaciones que no están contempladas dada su singularidad, como son las viviendas provisionales de 1961-63 ya reseñadas.

⁶ Esta primera etapa de 1939 a 1954 está determinada por el propio Enrique Salgado Torres, Jefe Nacional, en su repaso de los primeros 25 años de la OSH En un artículo publicado en Hogar y Arquitectura en un número monográfico. SALGADO TORRES, E, “Perspectiva de La Obra Sindical Del Hogar a Los 25 Años de Su Creación,” *Informes de La Construcción* 55–56 (1964).

⁷ El origen de este impulso se encuentra en dos Decretos-Ley de 1954; uno, del 14 de mayo, por el que se regulaba la legislación de las viviendas de tipo social, con la intención de realizar 10.000 anuales y dando preferencia a los proyectos presentados por la OSH; y otro, del 29 de mayo, por el cual se encomendaba a ésta, en colaboración con el Instituto Nacional de la Vivienda, la realización de un plan de construcción de al menos 20.000 viviendas anuales, de renta mínima y reducida.

⁸ MAYO, F, “La Obra Sindical Del Hogar a Través de Sus Jefes Nacionales,” *Hogar Y Arquitectura* 55 (1964).

1.1.3 La industrialización de la vivienda social. Los hitos de 1949 y 1954.

Existen dos instantes u oportunidades en los que el Gobierno de España pudo poner de manifiesto su apuesta por una industrialización de vivienda a nivel de normativa: 1954, con la aparición de los dos nuevos modelos de vivienda social, éstos son las denominadas Viviendas de Renta Limitada y las Viviendas Subvencionadas, y 1969, con las Ordenanzas para el diseño de Viviendas de Protección Oficial.

La situación de la vivienda en España venía ya evidenciando ciertas carencias que parece que nunca fueron atajadas de forma efectiva y mucho menos desde la óptica del avance tecnológico e industrial. Esto unido a un modelo político autoritario, reacio a ver a su pueblo impregnado por las nuevas tendencias filosóficas existencialistas que empezaban a poner en valor al individuo y la subjetividad en la nueva Europa, hace que el modelo elegido sea el de la reconstrucción y el “progreso” controlado, siempre basado en referencias al propio y glorioso pasado:

“Cronológicamente desfasada respecto a la europea, la posguerra española presenta un perfil ideológico totalmente contrapuesto al que podemos reconocer en otros países: en España se hacen con el poder las fuerzas de la dictadura reaccionaria, y en consecuencia la “reconstrucción” no significará en absoluto un abrirse de la cultura en su versión liberadora y progresista; al contrario, pasará a representar la resemantización de un sistema anterior de valores y creencias... en este escenario, las referencias didácticas a lejanos pasados positivos, serán propuestas de nuevo ante los males de la civilización industrial contemporánea.”⁹

Al no producirse una realidad tan abrupta y desastrosa como sucedió en el resto de Europa, se produjeron un gran número de obras de vivienda social en sus distintas modalidades a lo largo de estas dos décadas. Pero no aparecieron premuras de entrega excesivas y se fueron realizando las construcciones sin la necesidad imperiosa de cambiar los ritmos.

Los sistemas constructivos utilizados en estos primeros años son herederos de las técnicas de la arquitectura popular, a la vez que, si bien no se está preparado para la implantación de grandes sistemas de industrialización, se intentan incorporar los novedosos sistemas de normalización y prefabricación de elementos en serie promulgados por el Movimiento Moderno.

La debilidad económica, que desembocó en la falta de competencia y soluciones por parte del tejido empresarial, unida a la falta de visión de futuro en los gobernantes incentivada por un receloso aislamiento político, nos hacía ir a remolque de las tendencias europeas. La información que llegaba de Estados Unidos y Europa que apostaban por la prefabricación como solución técnica para la vivienda social no caló en España y ese crecimiento no fue dirigido desde el poder para organizar el sector de la construcción, sino que se generó de forma espontánea en el sector industrial.

Por lo tanto, la conjura de la problemática constructiva de la vivienda social durante los 40 y 50 fue paulatina y a ritmo pausado y marcado por el Estado. Este ritmo hizo que no se planteasen técnicas o estrategias no convencionales a gran escala por el INV y la OSH para atajar las necesidades de vivienda social. No existía un tejido, ni político, ni industrial, para que pudieran aportarse soluciones sistemáticas y sobre todo organizadas a nivel nacional. El gobierno desechó la oportunidad en su momento de emparejar el crecimiento de construcción de la vivienda social a las nuevas tecnologías constructivas que emergían en el resto del mundo, y por lo tanto dejó la organización del sector a las empresas y a las propuestas esporádicas de algunos competentes arquitectos.

No cabe duda, de que la España de los años 40 y 50 está repleta de historias particulares de arquitectos e ingenieros de una gran calidad y compromiso con su profesión, con la Nueva Arquitectura del movimiento moderno y consecuentemente con sus características y necesidades tecnológicas implícitas. Técnicos que pretendían suplir las carencias que nos provocaba nuestro aislamiento internacional, tanto de información como de accesibilidad a los productos, a base de altas dosis de ingenio emprendedor y oportunas trazas de inventiva. Ingenieros y arquitectos que llevaban asociado a los principios básicos de la profesión, en cada texto, manifiesto, en cada obra o desde los nuevos centros de investigación, el compartir sus innovaciones, sus soluciones novedosas y sistemas constructivos alternativos.

⁹ Pizza, “Malos Tiempos Para La Lírica... (Esperanza Y Desesperanza En La Europa de Las Posguerras).”

La dimensión social y de compromiso con el progreso del nuevo movimiento ha quedado más que patente en las publicaciones y revistas de la época.¹⁰

Anómalas son las propuestas desde la industria de sistemas de industrialización de viviendas completas anteriores a 1950 aunque desde el primer momento aparecieron empresas que, movidas por su afán emprendedor, dedicaron sus esfuerzos a aportar elementos constructivos o componentes autónomos de forma que si bien la utilización de estos elementos de mejor calidad no desemboca de forma inequívoca en una mayor calidad del edificio o producto final, sí que aportan un cierto grado de industrialización en su fabricación con lo que se consiguen calidades estandarizadas y gracias a su fabricación en masa a precios competitivos¹¹. No debemos olvidar que la prefabricación en España tenía en aquel momento muy poco recorrido. Queda documentado que “La primera fábrica de elementos prefabricados pretensados de España se creó en las cercas de Rivas de Vaciamadrid, en la provincia de Madrid, en el año 1945”¹². En definitiva, y coincidiendo con el periodo dirigido de “masividad y euforia”¹³ que se instaló en el mundo tras la segunda guerra mundial, en España abundaron, por parte de la iniciativa privada, la creación espontánea de productos o elementos modulados y estandarizados que simplemente se presentaban como alternativa a las soluciones constructivas tradicionales.

Como un reverso al estilo nacional oficializado por del régimen del General Franco¹⁴, apareció una suerte de colectivo de arquitectos que fueron conscientes de que su función era la de contribuir a un cambio cuya raíz estaba en la imparable y necesaria revolución filosófica y cultural que venía reclamando la participación de la Arquitectura de forma solemne desde la participación en el CIAM de 1927 de Le Corbusier¹⁵.

Como apunta P. Cassinello, la arquitectura debía reiniciarse por completo “*desde la propia materialidad, dando lugar a elementos estructurales y constructivos fabricados en serie, repercutiendo este hecho directamente en una nueva organización social del trabajo. Para que el arquitecto contara con ‘la caja de elementos’ a la que Le Corbusier se había referido, era necesario iniciar el camino de la racionalización y este camino no era posible sin la necesaria investigación científica.*”¹⁶

Posiblemente, el hecho más importante en cuanto a la divulgación de las nuevas técnicas constructivas fue la creación del Instituto de la Construcción Eduardo Torroja en 1939. La apertura de horizontes en los arquitectos en cuanto a planteamientos teóricos sobre vivienda social¹⁷ coincide en fecha con la

¹⁰ CASSINELLO, P, “Razón Científica de La Modernidad Española En La Década de Los 50,” in *Los Años 50: La Arquitectura Española Y Su Compromiso Con La Historia*, ed. T6 Ediciones S. L (Pamplona: UNAV, 2000).

¹¹ Esto es lo que hemos denominado racionalización. AGUILA GARCÍA, A DEL, *La Industrialización de La Edificación de Viviendas* (Madrid : Maireia Libros, 2006), http://fama.us.es/record=b1736454~S5*sp. BLACHÉRE, G, *Tecnologías de La Construcción Industrializada* (Barcelona : Gustavo Gili, 1977), http://fama.us.es/record=b1015553~S5*sp.

¹² Como dato histórico podemos destacar que la primera vigueta fabricada en España tenía 3,20 m de longitud, 16 cm de canto y llevaba una armadura de 8 redondos de 2 mm de diámetro. MAESTRO, MB and FEMÁNDEZ-ORDOÑEZ HDEZ, D, “Evolución de La Prefabricación Para La Edificación En España. Medio Siglo de Experiencia.,” *Informes de La Construcción* 48, no. 448 (1997): 19–33.

¹³ Así es denominada por J. Salas en “De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico”. Salas Serrano, J, “De Los Sistemas de... (...) prefabricación Cerrada a La Industrialización Sutil de La Edificación: Algunas Claves Del Cambio Tecnológico,” *Informes de La Construcción* 60, no. 512 (2008): 19–34.

¹⁴ Pizza, “Malos Tiempos Para La Lírica... (Esperanza Y Desesperanza En La Europa de Las Posguerras).”

¹⁵ “Hemos aquí por ello hablando de racionalización, industrialización... Nada es posible sin análisis e investigación... En este preciso momento en 1927 nace la Nueva Arquitectura”. Le Corbusier, “Oú Est L’architecture?,” *L’Architecture Vivante* 17–18 (1927).

¹⁶ Cassinello, “Razón Científica de La Modernidad Española En La Década de Los 50.”

¹⁷ En 1949, el «Estudio sobre la vivienda económica en España», presentado a la V Asamblea Nacional de Arquitectos por Ricardo Bastida y Emiliano Amann. En la V Asamblea Nacional de Arquitectos, Miguel Fisac presentó un primer estudio general sobre superficies.

publicación de los primeros números de Informes de la Construcción¹⁸ (1948) por parte del Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación¹⁹. También es significativo ese cambio de actitud frente a las nuevas tecnologías los reportajes en el NO-DO sobre construcciones prefabricadas realizadas en otros países y las publicaciones de las revistas especializadas del sector. Existe, gracias a Informes de la Construcción y anteriormente a Hormigón y Acero, el debate entre los técnicos sobre las posibles mejoras que pueden aportar a largo plazo la utilización de productos industrializados y estandarizados y sobre todo sistemas con pórticos de hormigón que liberen los cerramientos de funciones estructurales, siendo sus requisitos térmicos los que se presentan como principal problemática de diseño. El empleo de ladrillo hueco y la doble hoja con cámaras de aire aisladora a las que posteriormente se incorporará la capa de aislante térmico, empieza a tomar forma como el sistema más rentable para la vivienda social.

Ligada al ITCC fue la construcción del edificio “Costillares” entre 1949 y 1953, sede del propio Instituto, en el entonces extrarradio de Madrid, que fue proyecto de dos de sus investigadores arquitectos: Manuel Barbero y Gonzalo Echegaray²⁰, bajo las directrices de Eduardo Torroja. La construcción pionera, realizada en un tiempo record y con todos sus elementos prefabricados, sirvió como ensayo de originales sistemas constructivos y en ella participó todo el personal y se realizaron numerosas versiones con el concepto de la prefabricación siempre presente²¹.

Otro hito que puede marcar este año 1949 como epicentro del inicio de los primeros mimbres de la industrialización, es la innovadora convocatoria que realiza Eduardo Torroja para el concurso internacional de 50.000 viviendas con sistemas industrializados²². El ambicioso objetivo inicial era perfilar la posible orientación de la industrialización en España, y sentar las bases para un estudio adecuado a la realidad que sólo algunos, como el propio Torroja, eran capaces de entender como una oportunidad.²³

Por lo tanto si bien hemos comentado que no se aprovecharon las leyes sobre vivienda social para incorporar conceptos de industrialización de los procesos, sí es cierto que este final de la década de los 40, principios de los 50, se empezó a transformar, al menos, el interés y el debate frente a las nuevas formas de construir fuera de nuestras fronteras.

En esta etapa previa a 1950 se recuperan o perduran las técnicas constructivas tradicionales e incluso locales debido a la escasez provocada en la postguerra. La utilización de muros de carga frente a los pórticos de hormigón y los forjados de madera y de bóvedas de ladrillo son recursos que perduran

¹⁸ Ya en 1948 aparecen las primeras publicaciones sobre los sistemas de prefabricación:

BLAS GÓMEZ, I DE, “Construcción prefabricada ‘in situ,’” *Informes de la construcción* (Instituto Eduardo Torroja, 1948), <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3321800>.

¹⁹ Instituto Técnico de la Construcción y la Edificación (1934-1948), Instituto Técnico de la Construcción (1948-1949), Instituto de la Construcción y del Cemento (1949-1961), Instituto “Eduardo Torroja” de la Construcción y del Cemento (1961-1992) y Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (1992 hasta la fecha). ANDRADE PERDRIX, MC; AZORÍN LÓPEZ, V; SÁNCHEZ DE ROJAS, MI; and SORLI ROJO, Á, *Investigación En Construcción: El Instituto de Ciencias de La Construcción Eduardo Torroja Del CSIC (1934-2014)* (Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2014).

²⁰ Los mismos realizan una publicación en la revista Informes en el que se explica el proyecto. ECHEGARAY, G and BARBERO, M, “Composición Arquitectónica,” *Informes de La Construcción* 51, no. 462 (1999).

²¹ Se realiza una interesante revisión del proyecto y de anteproyectos desechados en el artículo AZORÍN, V; CASSINELLO, P; and MONJO, J, “Archivo Eduardo Torroja. La Sede Del Itcc (1949-1953). Inéditos Anteproyectos Previos a Su Construcción,” *Informes de La Construcción* 64, no. 525 (2012).

²² La arquitecta Pepa Cassinello investiga y expone el desarrollo y contenido de este concurso en una reciente publicación de 2014. CASSINELLO, P, *Eduardo Torroja 1949 : Strategy to Industrialise Housing in Post-World War II* ([Madrid] : Fundación Juanelo Turriano, 2013), http://fama.us.es/record=b2675864~S5*spi.

²³ Azorín, Cassinello, and Monjo, “Archivo Eduardo Torroja. La Sede Del Itcc (1949-1953). Inéditos Anteproyectos Previos a Su Construcción.”

debido a la racionalización en el empleo de acero y nuevos materiales y a la escasez de mano de obra especializada.

Este es el momento de las magníficas aportaciones pioneras en el mundo de la prefabricación de arquitectos y empresas que, ajenos a la directriz tomada por el INV y la administración, a modo casi de investigación aventurera dejan magníficos ejemplos de arquitectura, como Moreno Barberá en su Escuela de Maestría Industrial, Miguel Fisac o Alejandro de la Sota, por nombrar algunos ejemplos. No en vano las obras de estos arquitectos son referenciadas tanto por la prensa especializada en sus compendios sobre industrialización²⁴ como por el propio Aguirre de Yraola, Director del Instituto IETCC, en los monográficos de índole técnica publicados, en su intento de difusión y implantación en España de los métodos de racionalización e industrialización de la construcción aprendidos de la Modular Society.²⁵

De nuevo 1954 se convierte en un año clave en el devenir de la construcción de la vivienda social²⁶, en paralelo a la nueva legislación y coincidiendo con el principio del fin de la época autárquica, la apertura de nuestras fronteras al resto del mundo se empieza a reflejar en las publicaciones de la época como *Hogar y Arquitectura* y *Arquitectura*, así como en la proliferación y puesta en común de los viajes que arquitectos españoles realizan al extranjero para conocer de primera mano los novedosos sistemas utilizados en torno a la prefabricación de viviendas.

Hasta los años 60, el INV y la OSH se mantienen en retaguardia y dejan de plantearse el uso de sistemas industrializados momentáneamente frente a la escasez de tejido industrial, es a partir de este año cuando empiezan a realizarse las obras industrializadas en España más innovadoras en lo que a sistemas pesados y cerrados se refiere, sobre todo desde la iniciativa privada.

El propio José María Fernández Fernández²⁷, así lo deja patente, a modo de excusa, cuando en 1976 escribe el preámbulo de una publicación del Gabinete Técnico de la OSH en la que se recogen sus ejecuciones más importantes realizadas con sistemas industrializados. Él mismo reconoce que no es hasta 1964/1969 cuando, a raíz de las transformaciones tecnológicas en el sector, la OSH se propone reiniciar la utilización de los sistemas de construcción industrializada en promociones donde su volumen y necesidad permitía la aplicación de sistemas de producción masiva.

La obra del barrio de Moratalaz (Diciembre 1962 a 1964) se realizó con un sistema francés, el C.S.B. Una primera fase con 600 viviendas de renta limitada dentro de un programa de 28.000 viv en Madrid. El sistema se abandonó posiblemente por motivos económicos, según algunos autores porque aún en España la mano de obra era abundante y todavía barata como para sustituirla por procesos mecanizados.²⁸

El barrio de Bellvitge en Barcelona fue iniciado en 1965 por la “Constructora Industrial de Edificios SA”, y estaba formado por 80 bloques de 14 pisos también con sistemas de paneles, inicialmente con sistema *Estiot* pero posteriormente adaptado: los paneles no se fabricaron multicapa, sino macizos por complicaciones técnicas y los muros interiores finalmente se realizaron in situ.²⁹

²⁴ nº 111 de Arquitectura del COAM en el que participa Rafael Leoz junto a otros arquitectos de renombre como Miguel Fisac o Aguirre de Yraola.

²⁵ AGUIRRE DE YRAOLA, F, “Racionalización de La Construcción,” *Monografías Del Instituto Eduardo Torroja C.c.* 290 (1970).

²⁶ SAMBRICIO, C, *Madrid, Vivienda Y Urbanismo: 1900-1960* (Madrid : Akal, 2004).

²⁷ Director Nacional de la Obra Sindical del Hogar. FERNÁNDEZ, JM, *Realizaciones de La Obra Sindical Del Hogar* (Madrid: Sindicato Nacional de la Construcción, 1976).

²⁸ BENDER, R; WILSON, F; and EHRENKRANTZ, ED, *Una Visión de La Construcción Industrializada* (Barcelona : Gustavo Gili, 1976).

²⁹ SEMINARIO DE LA INDUSTRIALIZACIÓN, “La Industrialización de La Construcción En España,” in *I Sector Monográfico Sobre Construcción Industrializada* (Madrid, 1973).

En 1967 “Dragados y Construcciones S.A.” comienza a instalar la fábrica del famoso sistema CAMUS en Las Palmas de Gran Canaria³⁰. El sistema cerrado era el más utilizado en Francia basado en la fabricación a medida de paneles de hormigón armado. La fábrica contaba inicialmente con una capacidad de 1400-1600 viv /año y ampliable hasta 3000 según necesidades. Necesidades que nunca llegaron a producirse pues sólo se realizaron obras de poca entidad de iniciativa privada en cuanto a volumen y el barrio de “La Paterna” con 1200 viviendas. Posteriormente, esta fábrica será aprovechada por la OSH, como veremos más adelante. De todos modos, una fábrica con la capacidad potencial de realizar 3000 viviendas al año no parece que tuviera el suficiente volumen de viviendas como para sacarle el partido adecuado. Por lo tanto, a todos los efectos no puede considerarse más que un intento malogrado.

En 1969 se fundó NADECO S.A. (Navarra de Construcciones S.A.), la primera empresa fundada y dedicada en exclusiva a la fabricación de viviendas. El Sistema utilizado en esta fábrica era el denominado *Costa Magna*, que incorporaba elementos cerámicos en grandes paneles prefabricados). Es el primer sistema nacional de prefabricación cerrada de elementos de gran medida. Con este sistema se construyen 2.000 viviendas en el “Polígono de Orvina” en Pamplona, en bloques de 6 y 9 plantas. ³¹

Otras patentes fueron traídas posteriormente del extranjero para montar fábricas en el territorio nacional promovidas por los enormes beneficios que generaban estos sistemas en sus países de origen. El Sistema Koslov, que tiene su origen la URSS en 1959, se adquiere y se monta una fábrica en Alcalá de Henares por VIPRESA en 1970. O por ejemplo, El sistema CLASP basado en la modulación tridimensional (3M) para construcciones escolares se usa en España bastante más avanzado la década de los 70.³²

Inmersos en este debate, en 1960, Rafael Leoz plantea la industrialización no como “una opción, sino como una decisión imperiosa e inevitable”³³ y con una propósito visionario de lo más insólito incorpora la imagen de un avión sentando las bases de las líneas de investigación actuales sobre las transferencias tecnológicas y los sistemas de industrialización por sistemas aplicados a la arquitectura.³⁴

Las consecuencias del “efecto colmena” producido por un uso de la industrialización sólo por motivos económicos o técnicos eran conocidas y advertidas ya por Rafael Leoz:

“La gran industria encierra un gran peligro si no se sabe enfocar el problema, si tratamos de resolver el problema arquitectónico apoyándonos en la industria únicamente por razones económicas y técnicas, será el origen de la deshumanización y de una monotonía aplastantes.”³⁵

También en su artículo publicado en la revista Arquitectura (COAM) en un número monográfico sobre la prefabricación en 1968³⁶, expone dieciséis puntos sobre el estado actual. Por un lado deja claro que la tecnología y los arquitectos están preparados para resolver los problemas constructivos que implica la industrialización de la construcción (basándose en su propia correspondencia con Jean Prouvé), por otro la necesidad de programas a largo plazo y una continuidad administrativa “sin caprichos”.

³⁰ Ibid .

³¹ ÁGUILA GARCÍA, A DEL, “La Prefabricación Aplicada En España,” *Cuadernos Del Gabinete Técnico* (Madrid, 1974).

³² STRIKE, J;PÉREZ ARROYO, S;RIVAS, MJ;and INGLÉS, F, *De La Construcción a Los Proyectos: La Influencia de Las Nuevas Técnicas En El Diseño arquitectónico,1700-2000* (Barcelona: Editorial Reverté, 2003), http://fama.us.es/record=b1601431~S5*spi.

³³ Obligada lectura en este punto el artículo publicado por Jesús López Díaz en RA “El módulo Hele de Rafael Leoz. Una historia de contradicciones: del éxito internacional a la difícil relación con la arquitectura española”. LÓPEZ DÍAZ, J, “El Módulo ELE de Rafael Leoz, una historia de contradicciones: del éxito internacional a la difícil relación con la arquitectura española,” *RA: revista de arquitectura* (Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Departamento de Edificación, 2012), <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4053221>.

³⁴ Ibid .

³⁵ Leoz de la Fuente, Rafael, *Redes Y Ritmos Espaciales* (Barcelona: Blume, 1969), http://fama.us.es/record=b1134219~S5*spi.

³⁶ Leoz de la Fuente, Rafael, “Sistematización Armónica Del Espacio Arquitectónico Hacia La Industrialización,” *Arquitectura Madrid* 111 (1968): 26–30.

Aunque por otro lado advierte de nuevo que el camino seguido en general a la hora de la industrialización, poniendo de ejemplo al Reino Unido, se centra en la correcta y adecuada resolución del detalle constructivo y a partir de éste pretender generar la Arquitectura:

“Punto 10. La arquitectura corre el riesgo de ser aplastada por la técnica constructiva, sin sensibilidad y deshumanizada. Será la Arquitectura la que deba tomar las riendas del asunto”³⁷

1.2 Ley de vivienda de renta limitada 1954, Reglamento de aplicación de la Ley de 1955 y ordenanzas constructivas de 1955.

Tras la segunda guerra mundial y el cierre de fronteras por la Dictadura vigente, se encarga a la obra sindical del hogar en colaboración con el instituto nacional de la vivienda, un plan nacional que permitiría ofrecer una vivienda mínima digna a 20.000 familias anualmente, llevado a cabo por Decreto Ley de 29 de mayo de 1954. Como prioridad, se da a conocer desde el principio los planes del estado para erradicar la pobreza en vivienda y dotar a la población de una vivienda, dado el éxodo del campo a la ciudad que se había producido y la proliferación de núcleos chabolistas en la periferia de las ciudades.

En junio de 1954 un documento del INV definía un nuevo tipo de vivienda, la “vivienda de tipo social”, con una superficie máxima limitada a los 42 m², con destino a los grupos más desprotegidos, mientras la Ley de 29 de mayo de 1954 de “Viviendas de Renta Reducida y Mínima” se ocupaba de atender las necesidades de sectores menos desfavorecidos, contemplando más categorías de viviendas con superficies entre 74 y 100 m².

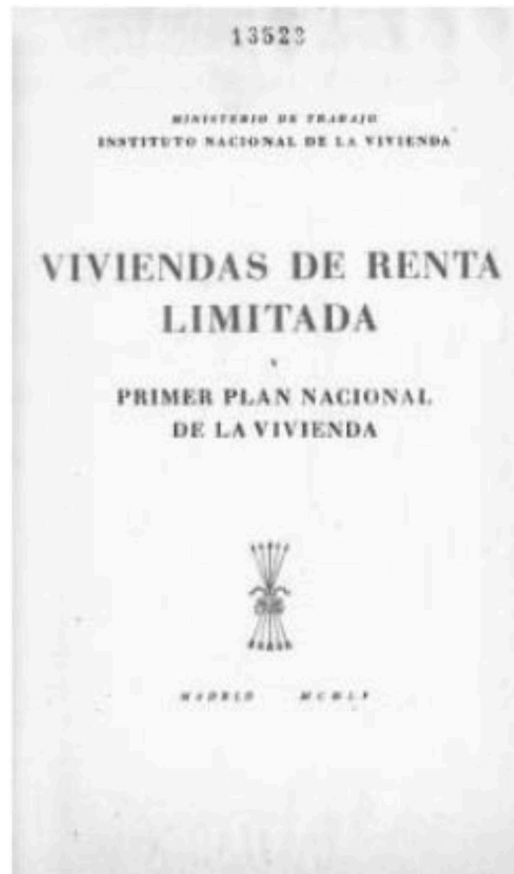


Fig. 1. Primer Plan Nacional de la Vivienda, aprobado por el Instituto Nacional de la Vivienda, Ministerio de Trabajo.

El 24 de junio 1955 se convoca concurso para la construcción de viviendas experimentales para promover viviendas en las que se incorporen nuevos materiales, sistemas constructivos y elementos auxiliares. Se promueve la aplicación de elementos prefabricados en forjados, encofrados recuperables, soluciones de tabiquería, peldaños, carpintería, solados, tabiques de instalaciones, nuevos modelos de aparatos sanitarios, uso de hormigones ligeros, que no llegan a tener éxito por depender del transporte y del suministro de combustible deficitario en aquel momento.

Las propuestas resultantes recogen algunas mejoras a los tipos iniciales de vivienda:

- La solución tipo A de 3 dormitorios dobles, estancia de superficie mínima de 18m², cocina de 6m², aseo con ducha, lavabo e inodoro; despensa, y armarios empotrados de al menos 6m³ de capacidad de almacenamiento. La superficie total construida menos de 80m² para viviendas de 3ª categoría; altura libre de piso de 2.50m. Pudiendo incorporar menos del 20% de las viviendas con 2 dormitorios y estancia de 16m².
- Los nuevos tipos evitan el paso forzoso por la estancia para acceder a los dormitorios; independizan el vestíbulo de la estancia y el resto de la casa; se prevén lavaderos y tendederos.
- Hay libertad para componer las viviendas con la caja de escaleras
- Las viviendas tipo B son unifamiliares agrupando dos, tres, o más.

Es el “Primer Plan Sindical de la Vivienda Francisco Franco”. Finalmente, el 15 de julio de 1954 se aprobó la Ley de “Viviendas de Renta Limitada”, que cancelaba la anterior legislación vigente de viviendas protegidas (1939) y venía a establecer un nuevo marco de actuación por el que se estimulaba la iniciativa privada y se ampliaba la actuación a obras de urbanización cuando se proyectaran barriadas o poblados, adaptándose a las distintas regiones según la solución de cubierta y la zona climática a la que corresponde el emplazamiento.

Se establecen en primera medida dos modelos de vivienda:

- Vivienda de renta mínima³⁸.
- Vivienda de renta reducida.

La vivienda de renta mínima se proyecta con un presupuesto de 28.000 a 46.000 pesetas, superficie de 35 a 58 m², y con distribución de cocina-comedor, de uno a cuatro dormitorios, y aseos. El precio de metro cuadrado construido a 800 pesetas. La financiación suponía un 10% de aportación del beneficiario, 6% de préstamo del beneficiario, entre otros, y 20% a fondo perdido.

La vivienda de renta reducida se proyecta de 64 a 100m², y distribución de cocina, comedor-estancia, dos a cinco dormitorios y aseos. A mil pesetas el metro cuadrado construido. La financiación suponía 10% de aportación del beneficiario 40% de anticipo de los beneficiarios, 50% de préstamo.

En el mes de junio de 1954 se redactan las Normas³⁹; se establecen superficies mínimas de 14m² para las estancias, no se limita la altura suelo techo, no se limita los m³ de las habitaciones, siempre que las dimensiones permitan la colocación de las camas previstas.

Los principios recogidos en las Normas tienen un alto fundamento tipológico, funcional e higiénico, por lo que delimita claramente las superficies construidas y la superficie útil mínima de las dependencias según el modelo de vivienda.

Los aspectos higiénicos vendrán regulados por la ordenación de los conjuntos residenciales en los solares asignados y la orientación conforme a los vientos dominantes. Se regula la implantación en el

³⁸ Concepto incorporado en el segundo congreso de CIAM, congreso internacional de arquitectura moderna, y materializado por primera vez en el concurso de vivienda mínima organizado por el CIRPAC y publicado en la revista Arquitectura, Agosto de 1929,

³⁹ ESPAÑA 1955. Ordenanzas técnicas y normas constructivas de las “Viviendas de Renta Limitada”. Orden de 12 de julio de 1955

territorio por bloques y grupo, con conjuntos tipo, discriminando la construcción de bloques de más de cinco plantas, liberando suelo para espacio público y los bloques lineales de menos de tres plantas.

Se acogen a esta primera oferta 295 grupos de viviendas, con un cómputo de 35.550 viviendas y 69 proyectos redactados de tipo “social” que recogen 9.768 viviendas. La primera construcción se realiza de 44 grupos con un total de 7.242 viviendas. En Sevilla se construyen 8 grupos de viviendas, 1.987 viviendas, con una superficie construida de 173.803,62 m². Se implanta un modelo de pliego de condiciones que asegure el ritmo de la construcción.

Como hemos dicho, la obra Luis Recasens de Virgen del Carmen en Sevilla se construye al amparo del Plan Sindical de la vivienda “Francisco Franco” y de la Ley de Vivienda renta Limitada de 1954 (15 de Julio de 1954) y su Reglamento de aplicación de junio de 1955, durante el primer periodo del INV, en el que aún no había desarrollado o al menos probado estas herramientas necesarias para dar respuesta a las necesidades de vivienda en España.

La potencia y ambición de este Plan obligó al Departamento Técnico de la OSH a realizar un gran esfuerzo de gestión y normalización para controlar la redacción de proyectos y la contratación de redactores y técnicos. Fue de los primeros ejercicios realizados por el OSH en el que se aplican las “Instrucciones para la Redacción del Proyecto” para viviendas acogidas al Plan Sindical que se redactan bajo la dirección de Francisco Asís Cabrero y aprobadas el 12 de julio de 1955 a título oficial en las “Ordenanzas Técnicas y Normas Constructivas para viviendas de “renta limitada”⁴⁰. Cabe destacar que la fecha de firma de la memoria del proyecto de Recasens es de septiembre de 1955, escasamente tres meses después de la Orden del Reglamento y sólo dos después de la publicación de las Ordenanzas Técnicas.

Estas normas internas “aspiraban a ser un vademécum para la redacción de proyectos”⁴¹ y recogen además de cuestiones de control presupuestario una serie de recomendaciones constructivas nada innovadoras pero que buscaban una economía de recursos inmediata y la mínima salubridad de la vivienda:

“Cámaras de aire en muros, forjado solar, bloque de instalación sanitaria, tipologías de huecos exteriores, y otros materiales y aparejos que aseguren mejores resultados constructivos, de uso y conservación... Lámina impermeable entre cimientos y muros. Impermeabilización de solera de planta baja. Muros de ladrillo visto al exterior o revestidos de fácil conservación. Cámara de aire en muros exteriores. Empleo únicamente de elementos verticales de hormigón armado sólo en edificios en altura. Limitación al mínimo de cargaderos.

Cubiertas: Se establecen obligatoriamente las cubiertas rígidas de hormigón armado. Eliminación de la madera en estructura de cubierta y cielos rasos. Las armaduras de par e hilera no se admitirán más que previa consulta y en la imposibilidad de otra solución. Las metálicas y las de hormigón o cerámica armada acompañarán en el proyecto su cálculo resistente. Los materiales de cobertura de la cubierta serán: teja plana o curva, pizarra, fibrocemento y cartón impregnado, siempre que estos materiales reúnan suficientes condiciones. Empleo de un sólo forjado en cubiertas.

Interiores y acabados: Paramentos interiores guarnecidos, pero no maestreados. Suelos de baldosín liso o continuos de cemento. Carpinterías de huecos exteriores de primera calidad. Carpintería de huecos interiores de gran economía. Armarios empotrados sin puertas;...”⁴²

⁴⁰ B.O.E 16 de julio de 1955.

⁴¹ DELGADO ORUSCO, E, “La OSH Y Las Normas de Cabrero,” in *Un Siglo de Vivienda Social: 1903-2003*, ed. Carlos. Sambricio, 2003, 41–43.

⁴² B.O.E 16 de julio de 1955.

Estas normas recogen las condiciones que debían reunir los sistemas constructivos aunque se autorizaba al uso de soluciones alternativas siempre y cuando fuesen justificados económicamente y mediante cálculo por el proyectista a estabilidad y aislamiento⁴³.

“Hasta que se dicten las Ordenanzas comarcales se dividirá España en dos grupos. El primero agrupará las regiones que comprenden la isoterma de más de 30° o que están por debajo de la de menos de 5°, agrupando el segundo grupo las restantes regiones. En el primer grupo los muros tendrán una conductibilidad inferior 1,4. Las cubiertas cuando no comprendan locales de habitación, una conductibilidad inferior a 1.8. En caso de ser cubiertas planas o buhardillas habitables, inferior a 1.4.

Esto se conseguirá en los muros por los espesores suficientes y en las cubiertas por la elección de material de cubrición y elementos aislantes.”⁴⁴

1.3 Planimetría original con la que se cuenta del proyecto.

Dentro del Plan Sindical de la Construcción de Viviendas para el bienio 1955-56, el Patronato Provincial de la OSH estableció un plan de construcción de viviendas en distintas ubicaciones de Sevilla entre las que se encontraba las llevadas a cabo sobre unos terrenos cedidos por el Ayuntamiento en la zona de los Remedios, y señalado como manzana III del Plan general de Sevilla, con una superficie de 31.586m². La Delegación Nacional de Sindicatos de Sevilla será la encargada de la redacción del proyecto de 636 viviendas conforme a las Normas establecidas por la Jefatura sindical del Hogar y Arquitectura⁴⁵ para el Plan de viviendas de 1955.

El proyecto se ordena para su ejecución en tres fases discriminando viviendas de primer, segundo y tercera categoría según las previsiones del Plan General de Sevilla de 1946 en unos terrenos calificados como zona verde, y es redactado por el arquitecto sevillano Luis Recasens. En el proyecto se agrupa en torres con forma de estrella las viviendas de 2ª categoría con cuatro o dos viviendas por planta y alcanzando diez plantas en total con servicio a treinta familias. En otro conjunto de elementos lineales de cuatro plantas se agrupan las viviendas de tercera categoría, con cajas de escaleras cada ocho viviendas.

⁴³ Incluso recogen exigencias térmicas con una ordenanza exclusiva para el grupo denominado “clima benigno” (territorio andaluz costero y Levante).

⁴⁴ B.O.E 16 de julio de 1955.

⁴⁵ JUBERT, Juan, “Características de la gestión de la Obra Sindical del Hogar”, Cuadernos de arquitectura y urbanismo, n.º 105 (monográfico: “La Obra Sindical del Hogar”), 1974, p. 37.



Fig. 2. Al fondo, la promoción de viviendas tras su reciente inauguración. Imagen extraída del sitio web “elforocofrade.es”. El ayer de sevilla. 3 de Enero 2018.
<http://elforocofrade.es/index.php?threads/fotos-el-ayer-de-sevilla.4654/page-131>

Dada la urgencia de construcción de la promoción, el proyecto redactado se ajusta a los mínimos establecidos entonces para la redacción de proyecto, asumiendo la práctica constructiva y los mínimos impuestos por la obra sindical del hogar, como normativa de obligado cumplimiento para la ejecución de la obra, llegando a economizar la obra en aspectos subsanables en un futuro: número de puntos de luz, carpintería interior, etc.

La falta de definición del documento para el desarrollo de la obra supuso un gran impedimento que no fue resuelto hasta la ORDEN MINISTERIAL 20 MAYO 1969 sobre VIVIENDAS DE Protección oficial por la que se establecían como documentos mínimos de los proyectos:

- Memoria descriptiva. Deberá sistematizarse en las partes siguientes:
 - Composición. -Ambientación y composición urbanística. -Programa de necesidades. - Estudio funcional. -Criterios estéticos. -Ordenanzas de aplicación, etc.
 - Estudio técnico. -Justificación del sistema estructural y constructivo. -Elección de materiales. - Cálculo de la estructura. -Estudio de los elementos de las instalaciones, etc.
- Plano de situación, a escala mínima 1:1.000, que habrá de coincidir con el unido al acta notarial a que se refiere el apartado c) del artículo 79 del Reglamento.
- Planos de todas las plantas, alzados y secciones a escala 1:50, con la indicación de la colocación de muebles y sentido de giro de las puertas en cada tipo de viviendas que comprenda el proyecto. Sección constructiva de un trozo de fachada en toda su altura, a escala 1:20, que permita apreciar con toda claridad el sistema de construcción de cada tipo de edificio. Planos de instalaciones y estructura de cada una de las plantas diferentes, como mínimo a escala 1:100.

- Pliego de condiciones. Comprenderá todas las prescripciones sobre medidas, calidades y otras características de los materiales y de la ejecución que no pudiendo ser consignadas en los planos es preciso expresar para la completa definición de cada elemento. En este documento se incluirán las normas facultativas, económicas y jurídicas que sirvan, en su caso, de base al contrato de obras.
- Presupuesto de ejecución material, tal como se define en el apartado f) del artículo 5º del Reglamento. Se formularán por separado los presupuestos de ejecución, material de edificación, instalaciones especiales y obras de urbanización.

El proyecto redactado a los efectos constaba de memoria de cinco páginas en la que se hace hincapié en la descripción de los tipos de vivienda, mientras que la descripción técnica se reduce a un folio escaso de la que podemos destacar los siguientes aspectos:

- Los bloques en estrella se construyen con estructura de hormigón armado y forjados del mismo material. Para los bloques en hilera, de menor altura, se opta por estructura de muros de carga de fábrica de ladrillo tomada con mortero de cemento en una sola crujía apurando las luces de crujía recomendadas en estas construcciones.
- Escaleras de hormigón armado con caja de escalera abierta para fomentar la ventilación
- El cerramiento de la torre se resuelve con fábrica de ladrillo y tabique con cámara de aire interior. En los bloques de hilera el muro de carga se acompaña de trasdosado de ladrillo con cámara de aire interior.
- Tabiquería interior de ladrillo
- Aparatos sanitarios de calidad

En el momento de redacción del proyecto existía la obligación de acompañar unas mediciones y presupuesto de la obra y es en ellas donde se describe con mayor exactitud las soluciones técnicas adoptadas y los materiales. Dado que hasta la fecha no ha sido posible la localización de este documento del proyecto, se desarrollarán algunas hipótesis conforme a la bibliografía de la época y casos coetáneos desarrollados por el mismo arquitecto.

Constructivamente, se prohíben las cubiertas y forjados de madera; se busca la impermeabilidad de la planta baja; el aislamiento térmico de los muros y la eliminación de humedades de condensación; revestimientos exteriores de larga duración, etc.

1.4 Caracterización de materiales y sistemas constructivos SEGÚN EL PROYECTO.

Atendiendo a la documentación gráfica consultada y a las inspecciones técnicas realizadas se procede a la descripción de los sistemas constructivos que conforman el conjunto de la torre, incidiendo en aquellos aspectos que puedan repercutir en la envolvente del edificio. La aplicación de la ley de viviendas bonificables requería de la liberación de suministro de materiales de construcción principalmente hierro y hormigón a las empresas constructoras privadas, para lo cual se establecen medidas fiscales frente a las que ya tenían los productos cerámicos que venían manteniendo su precio desde 1948 en un afán por promover el empleo. Hasta mediados de los años 50, la necesidad de empleo priorizo las labores de construcción con abundante mano de obra y aunque se ensayaban modelos de prefabricación y de construcción industrializada, no fueron aplicados de forma estándar hasta finales de la década. Así, nos vamos a encontrar con soluciones constructivas en las que se aprovecha el ladrillo como material de construcción en general, y se reserva el hormigón armado para edificaciones en altura o de grandes luces. a ello debemos añadir la larga tradición española en construcción de obras de fábrica frente a la ejecución con hormigón armado que empezaría a normalizarse en 1941 con la redacción de la primera Instrucción para el proyecto de obras de hormigón⁴⁶.

⁴⁶ Por Orden Ministerial de 3 de febrero de 1939 se aprobó la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón que sería revisada dos años más tarde, en el Boletín Oficial del estado de 2 de Agosto de 1941

Sistema portante:

Distinguimos en este apartado las soluciones de cimentación, estructura y escaleras como partes del sistema estructural del edificio.

La solución de cimentación adoptada sigue los principios de economía para la construcción de viviendas de la Obra sindical del Hogar, por lo que no se contemplan sótano ni superficies construidas bajo rasantes. Al margen de las características resistentes del terreno en el que se localizan los proyectos, la cimentación proyectada se desarrolla con soluciones de zapatas aisladas bajo pilares con arriostramientos de vigas de hormigón armado en ambas direcciones.

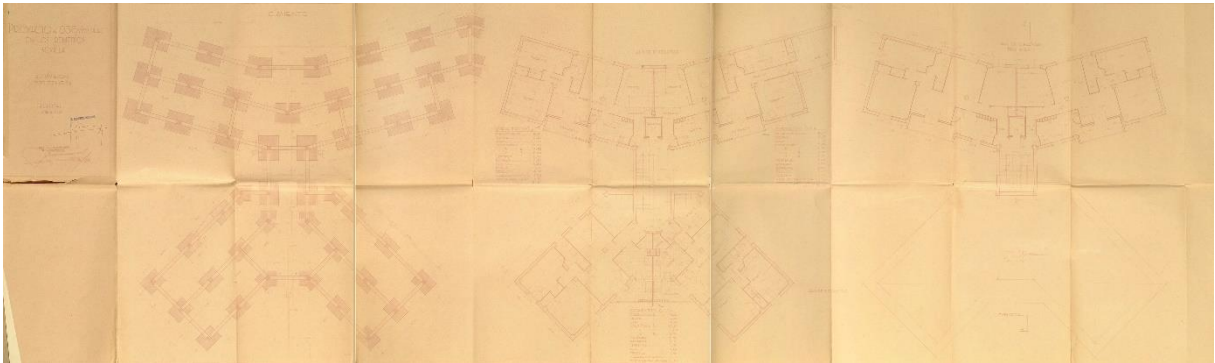


Fig. 3. Fragmento de los planos originales de ejecución de la tipología de bloque tipo torre (viviendas de 2ª categoría) de la Barriada del Carmen.

Para su dimensionado se aplican las Normas de cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y forjados de ladrillo armado aprobados por la dirección general de arquitectura de 22 de Julio de 1941, básicamente con una asignación de cargas $2.400\text{Kg}/\text{m}^3$ para fábricas de hormigón armado, $1800\text{Kg}/\text{m}^3$ para fábricas de ladrillo cerámico y sobrecargas en viviendas entre 150 y $200\text{kg}/\text{m}^2$ que se reducen a $150\text{Kg}/\text{m}^2$ en azotea. Tratándose de cubiertas no transitables a la catalana, se establece una previsión de sobrecarga de nieve máxima de $70\text{Kg}/\text{m}^2$. El cómputo global de cargas en cada elemento de soporte se realiza con una reducción de 33% a partir de seis plantas y tan solo del 20% para edificios de tres pisos.

Las tensiones admisibles por cálculo admitidas en la norma vigente serán de $1200\text{Kg}/\text{cm}^2$ para flexión, tracción o compresión y de $800\text{Kg}/\text{cm}^2$ para sollicitaciones de esfuerzos cortantes.

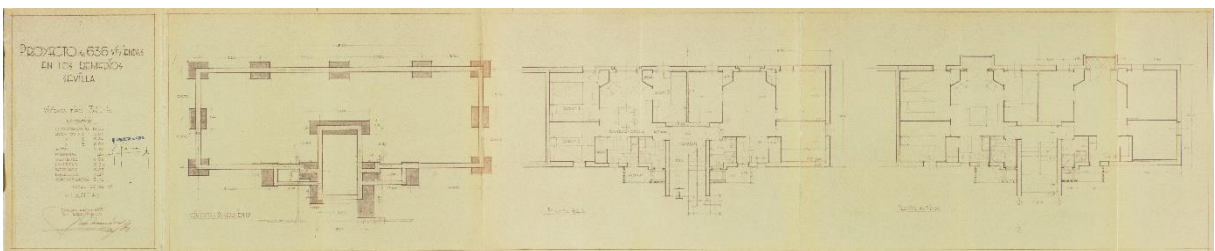


Fig. 4. Fragmento de los planos originales de ejecución de la tipología de bloque tipo torre (viviendas de 3ª categoría) de la Barriada del Carmen.

En la norma del año 1941 se prohíbe expresamente el empleo de emparrillados de viguetas laminadas en cimentaciones.

La estructura en general se resuelve con pórticos de hormigón armado prohibiendo el uso de entramados en fachada, medianeras o patios, debiendo ser sustituidos en estos puntos por muros

resistentes de fábrica, como se hizo en los bloques lineales, o entramados de hormigón armado, como en la torre.

Se establecen cargaderos con vigas de descuelgue de 60 cms. Para el canto de forjado se establece un mínimo de 10 cms o 1/30 de la luz entre apoyos de 4/5 de la luz en tramos continuos. Para el último forjado, de cubierta, si no es de uso, el canto mínimo puede reducirse a 7 cms. La separación entre viguetas se establece entre 70 y 100cms, apurando a la de mayor separación para la optimización de materiales metálicos y de hormigón, con apoyo de empotramiento y continuidad de tramos.

Las piezas de entrevigado pueden ser cerámicas o de mortero de cemento, huecos, o macizos. En el caso de utilizar ladrillos huecos, el espesor mínimo de pared es de 1.5 cms.

Cerramientos de fachada:

Las 636 viviendas del Barrio del Carmen se reparten en el grupo 2, en las tres categorías: 210 de primera categoría, 210 viviendas de segunda categoría y 216 de tercera. A estas categorías hace referencia Recasens en la **memoria constructiva del proyecto analizado**, cuyas imágenes se muestran a continuación:

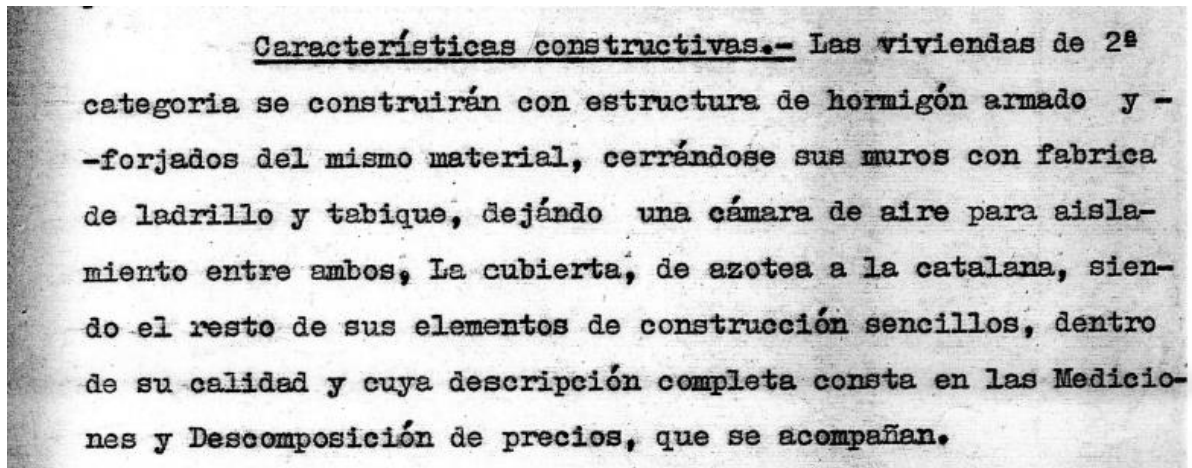


Fig. 5. Extracto de la memoria de características constructiva del proyecto original, de Recasens.

En las viviendas de 3ª categoría, la construcción se proyecta a base de muros de carga de fábrica de ladrillo, tomada con mortero de cemento en una sola crujía, aunque la luz de sus forjados es un poco grande, con tabique interior y cámara de aire de aislamiento, forjado de escalera de hormigón armado, quedando éstas muy abiertas para evitar que puedan ser punto de concentración de malos olores, cubierta de azotea forjada a la catalana, siendo el resto de sus elementos de buena calidad, - dentro de su sencillez y habiéndose cuidado muy especialmente, de la buena calidad de los aparatos sanitarios y de las instalaciones, según puede comprobarse en la descomposición de precios.

Fig. 6. Extracto de la memoria de características constructiva del proyecto original, de Recasens.

Cubiertas:

Para la solución de cubierta se aplican los principios de economía y restricción de uso de materiales, por lo que se prohíben las cubiertas inclinadas y el empleo de hierro en su construcción.

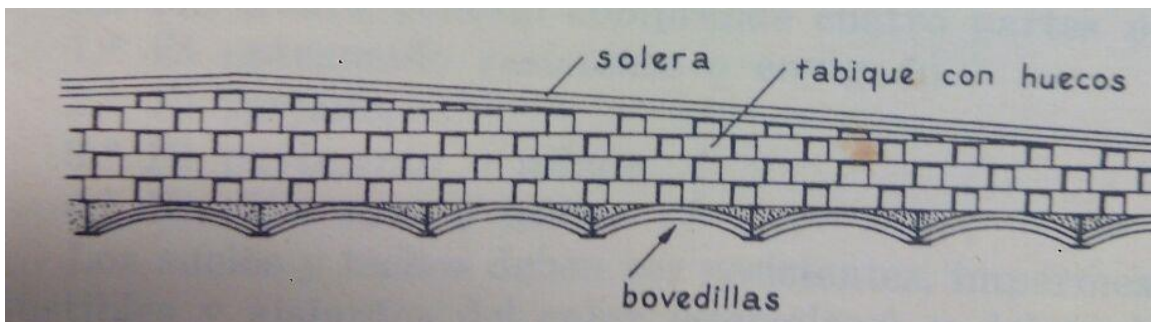


Fig. 7. Detalles de ejecución de cubiertas planas mediante tabique palomero y bovedillas cerámicas, extraídos de las Normas de Construcción de 1941.

En el proyecto, la solución especificada es la cubierta “a la catalana”, tipología apropiada en Sevilla para optimizar su comportamiento térmico. Para reducir los costes de ejecución se hace no transitable, por lo que no se incorpora pavimento transitable ni elementos de protección de pretil.

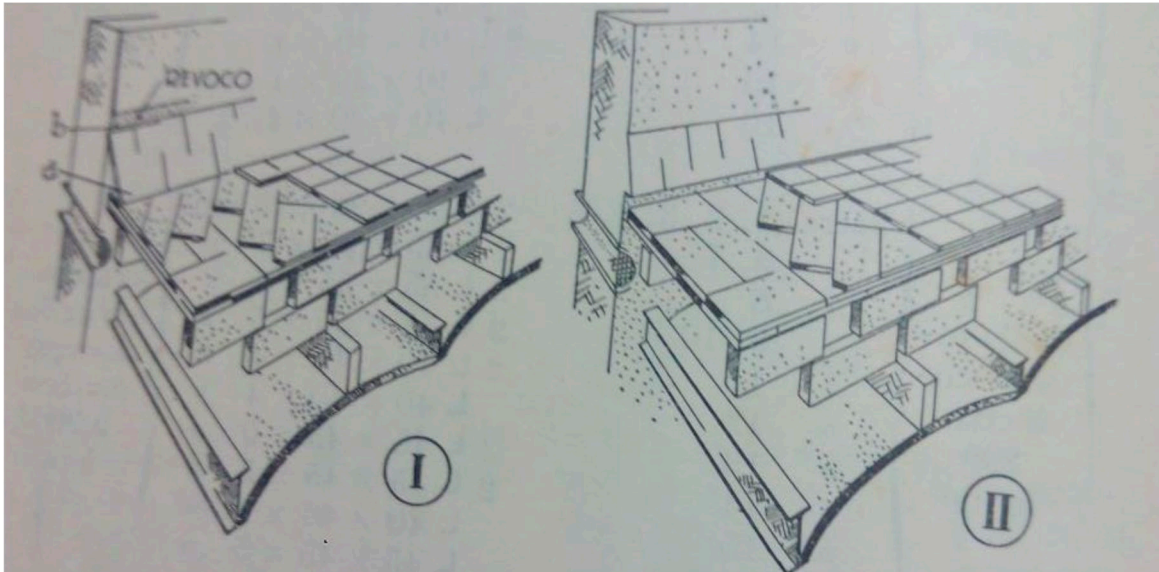


Fig. 8. Detalles de ejecución de cubiertas mediante tabique palomero y bovedillas cerámicas, extraídos de las Normas de Construcción de 1941. Encuentro con pretil.

Para resolver en proyecto la cubierta plana se recrecen los muros de travesía para constituir el apoyo de la cubierta, quedando prohibida las soluciones con elementos metálicos. Como veremos más adelante en la cubierta, según los análisis realizados, se ha concluido que este sistema finalmente no fue utilizado.

Elementos decorativos:

Quedan por entonces expresamente prohibidos aquellos elementos que utilicen el hierro, más allá del comportamiento estrictamente resistente, por lo que no participan en el proyecto soluciones de balcones, barandillas, rejas, cancelas, salvo que constituyan elementos de seguridad.

1.5 Caracterización de materiales y sistemas constructivos según bibliografía consultada.

Se han utilizado dos grupos de fuentes principales para completar la mínima caracterización que aporta la memoria del proyecto.

Por un lado bibliografía especializada en métodos de construcción de la época en general como las propias Normas de Construcción de 1941, ya comentadas, o publicaciones más actuales como “La fábrica de doble hoja en Madrid, un siglo de cerramiento moderno” de Juan Manuel Ros García o “ La construcción de la arquitectura de Posguerra en España” de Enrique Azpilicueta. Esta consulta nos ha proporcionado un contexto adecuado en el ámbito de la construcción en el se enmarca la obra analizada.

El segundo grupo corresponde a revistas y publicaciones más concretas sobre el tema a tratar. Principalmente se ha consultado la publicación bimestral en la que la propia Obra Sindical del Hogar publicaba y divulgaba las obras de viviendas que se realizaban al amparo del Plan Sindical de la Vivienda. No sólo venían recogidas las actuaciones comentadas como la del propio Recasens en Sevilla⁴⁷, sino que además aportaba recomendaciones constructivas para este tipo de edificaciones basadas en la

⁴⁷ Grupo "Los Remedios". Sevilla. Hogar y arquitectura: revista bimestral de la obra sindical del hogar, ISSN 0018-3237, Nº 4, 1956, pág. 13



estandarización de las soluciones, la salubridad y calidad adecuadas a estas nuevas viviendas sociales y la economía de costes⁴⁸.

En concreto las revistas que más información nos han aportado son:

- Hogar y Arquitectura nº 1 de 1955.
- Hogar y Arquitectura nº2 de 1956.
- Hogar y Arquitectura nº 4 de 1956.

⁴⁸ Vivienda tipo del programa 1955-56. Hogar y arquitectura: revista bimestral de la obra sindical del hogar, ISSN 0018-3237, Nº 2, 1956, pág. 23.

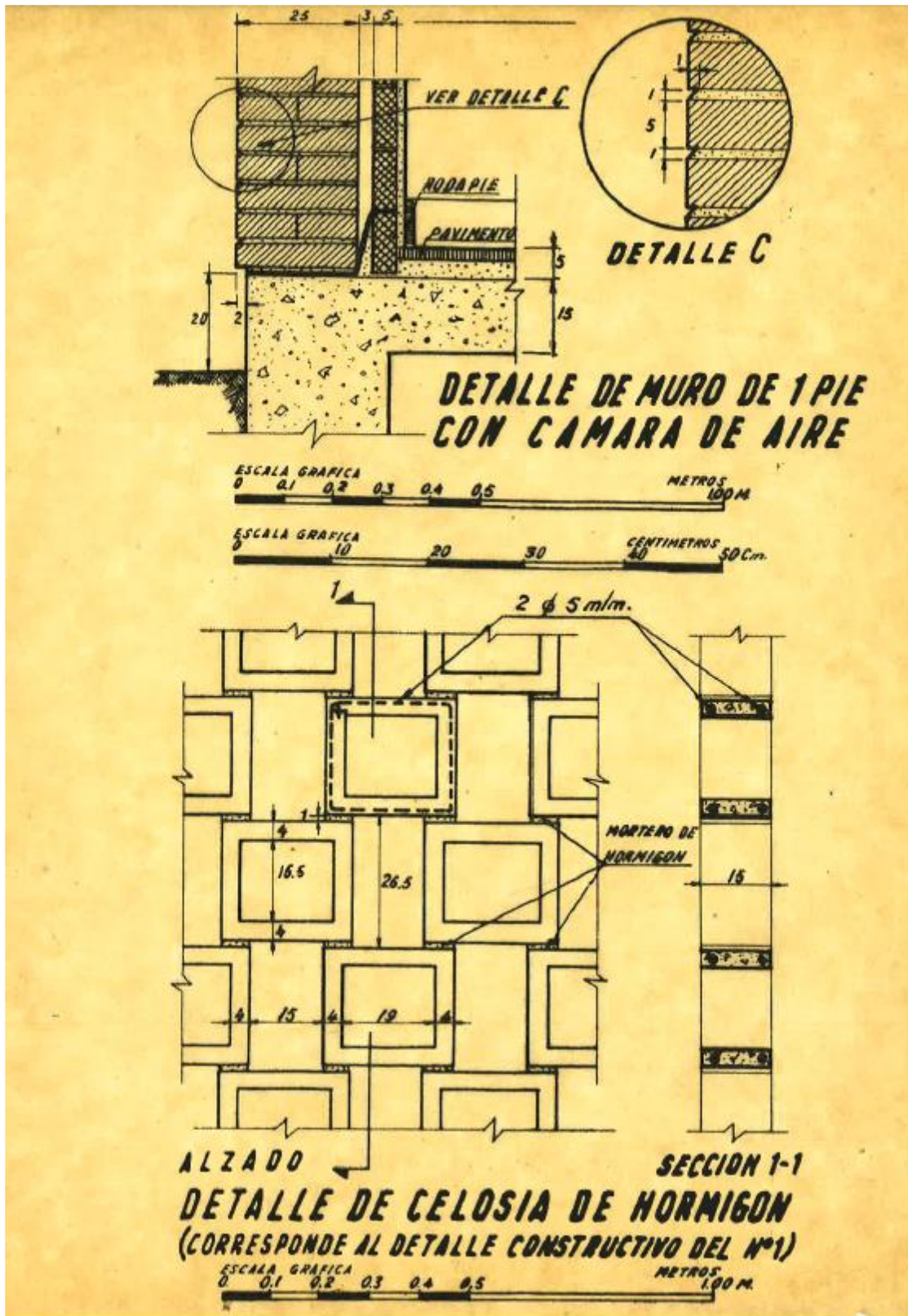


Fig. 9. Detalles de cerramiento para viviendas Tipo del Programa 55-56. Hogar y Arquitectura nº3. (1956)

1.6 Caracterización de materiales y sistemas constructivos según otras fuentes.

Las fuentes alternativas al proyecto y la bibliografía que más nos han aportado en el proceso de caracterización de la envolvente son dos, de muy diferente naturaleza.

a. Por un lado el proyecto original de ejecución la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura de las viviendas de los Diez Mandamientos de Luis Recasens en 1958.

Con el fin de “reconstruir” una hipótesis constructiva viable en estas edificaciones se ha recurrido a la información gráfica encontrada sobre esta Barriada de los Diez Mandamientos de Sevilla, Las soluciones constructivas que aquí se detallan podrían ser muy similares a la obra de los remedios ejecutada dos años antes por el mismo arquitecto. En este proyecto aparecen detalladas las soluciones utilizadas en la envolvente del edificio (acabados, elementos constructivos específicos. cubiertas planas transitables), la lógica constructiva y el uso de ciertos materiales para la solución de determinados detalles constructivos se estima similar.

Cabe señalar que la información que estos detalles recogen en cuanto a elementos estructurales (forjados unidireccionales, vigas y pilares) difieren sensiblemente respecto a las hipótesis enunciadas por el grupo de investigación competente en esta materia. Hemos optado por ceñirnos a dichas hipótesis, más próximas a las conclusiones extraídas según análisis organolépticos en las visitas realizadas.

b. Por otro lado, han sido de gran valor documental las conversaciones con el D. Antonio Gavira Tesorero de la A.V.V. y Presidente de la comunidad del Bloque 6, en las que nos ha detallado diferentes trabajos de reparación realizados sobre la cubierta original y datos puntuales sobre la composición del cerramiento de la fachada, así como de otros aspectos constructivos de la envolvente.

- **De la cubierta original.** En el bloque 6 se han realizado dos reparaciones. La primera fue la colocación de una lámina asfáltica en caliente mediante sistema adherido, directamente sobre la capa de solería 14X28 en los años 80. Esta obra coincidió con la colocación de los canalones que rematan los voladizos y bajantes de aguas pluviales. Posteriormente, debido al fuerte viento se desprendió (a través de ejercer presión sobre los canalones) parte de la lámina. Se realizó una segunda reparación, pero esta vez con una capa de clorocaucho reforzado con malla de FV, también mediante sistema adherido, directamente sobre la lámina. Otras comunidades han realizado otras técnicas de reparación, pero prácticamente todos los bloques tienen nueva impermeabilización en cubierta.
- **De la fachada.** A través de los años se han realizado pocas operaciones sobre la fachada salvo la implementación de la terraza a la superficie cerrada de la vivienda a través de un nuevo cerramiento ligero. Sin embargo, a través de apertura de huecos para instalaciones y pequeñas perforaciones realizadas nos han trasladado dos datos muy interesantes: por un lado la no detección de aislamiento térmico específico en la cámara de aire y el segundo lugar la definición por su parte de la hoja interior del cerramiento como de “gran dureza y difícil de demoler”, siendo la expresión utilizada “de ladrillo taco”.

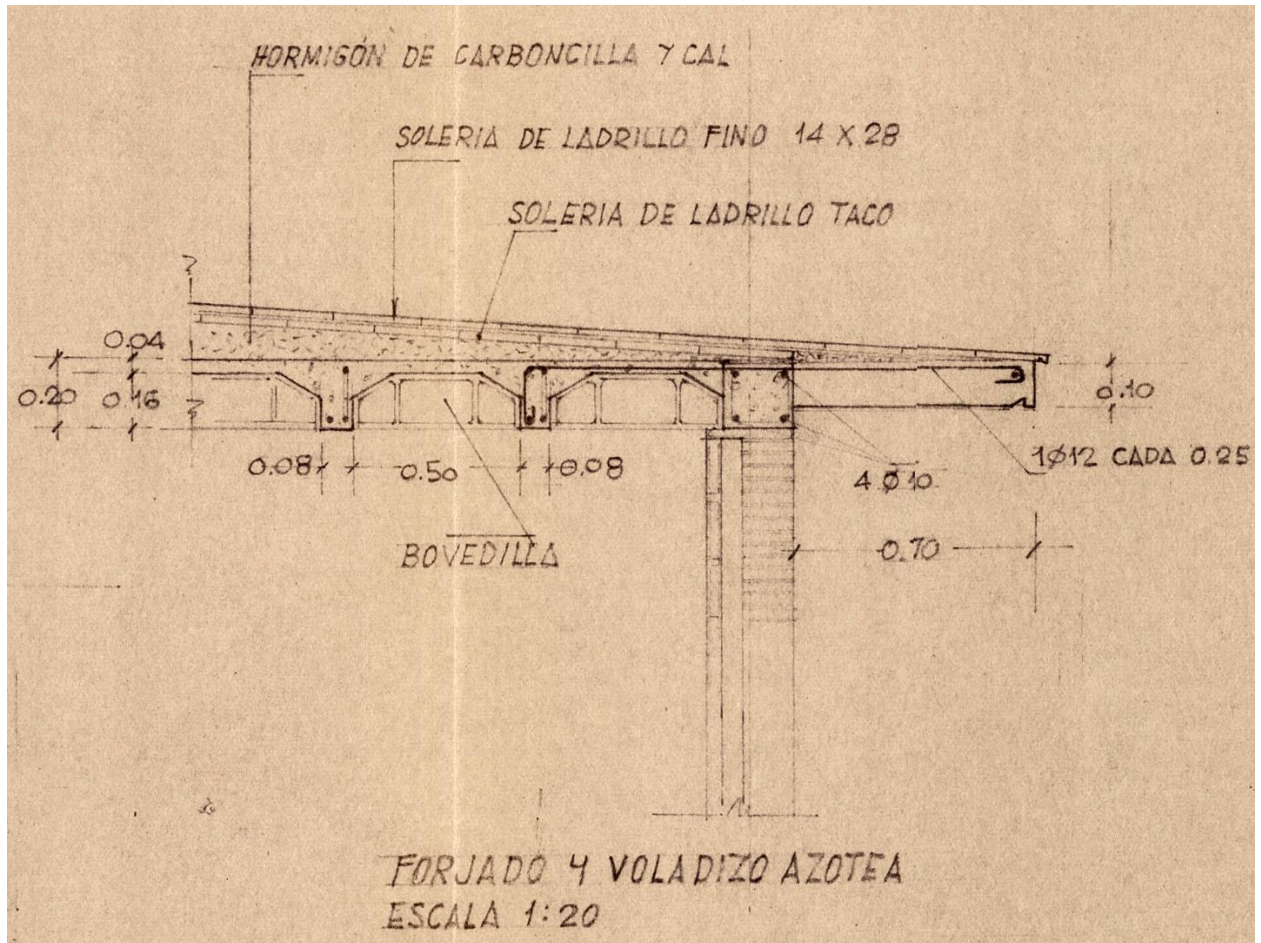


Fig. 10. Detalle de fachada y cimentación, correspondiente al plano "S.1 Cimientos, pisos y detalles" del proyecto original de 600 viviendas de Renta Limitada del total de 1.200 correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla (Los Diez Mandamientos). 2ª Fase, 300 viviendas C.3.

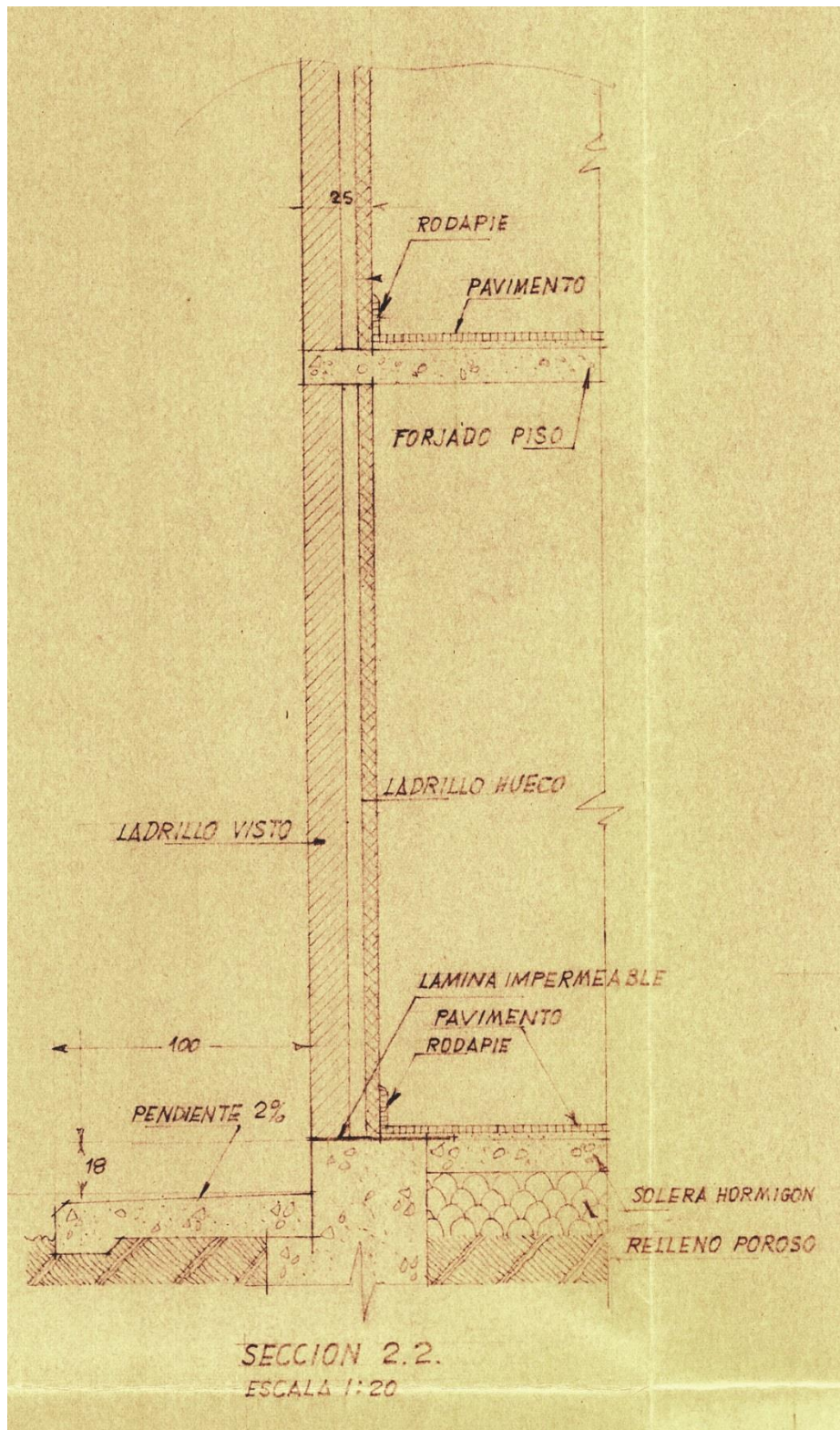


Fig. 11. Detalle de encuentro de fachada con solera y terreno, correspondiente al plano "A.2 Aseos, cocinas, escaleras y detalles" del proyecto original de 600 viviendas de Renta Limitada del total de 1.200 correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla (Los Diez Mandamientos). 2ª Fase, 300 viviendas C.3.

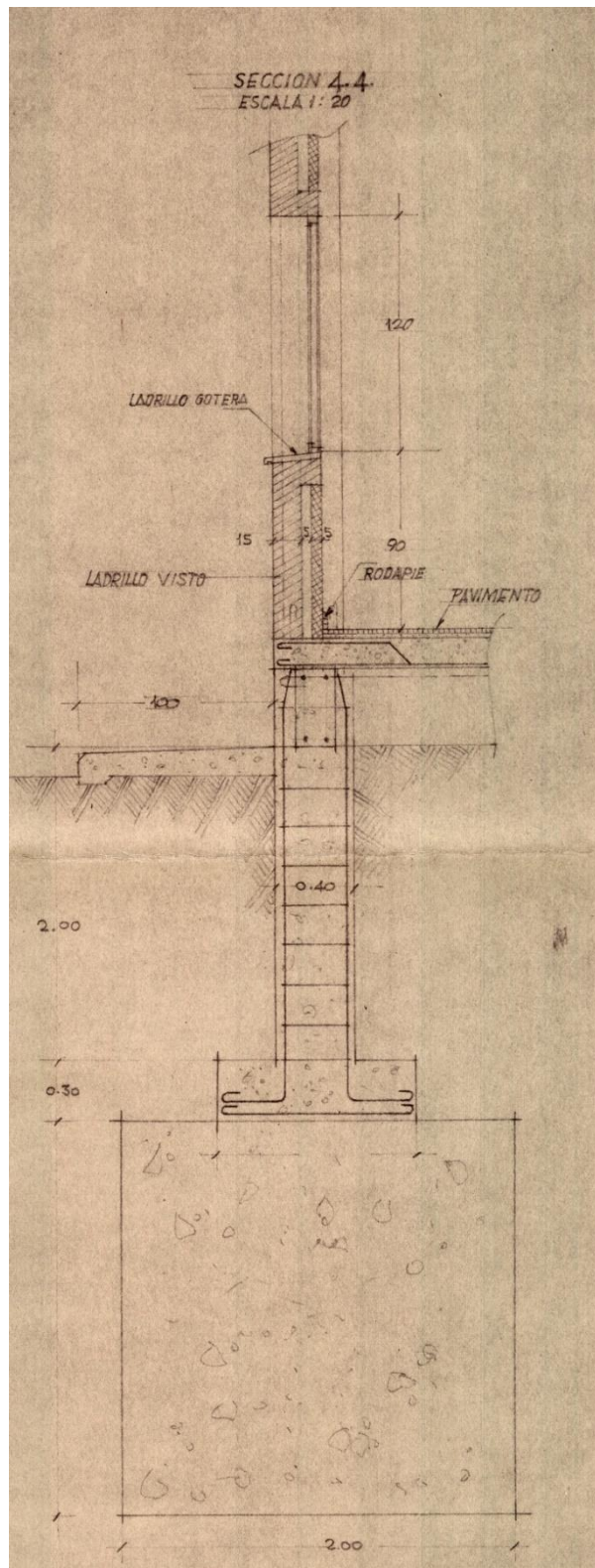


Fig. 12. Detalle de fachada y cimentación, correspondiente al plano "A.4 Aseos, cocinas, escaleras y detalles" del proyecto original de 600 viviendas de Renta Limitada del total de 1.200 correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla (Los Diez Mandamientos). 2ª Fase, 300 viviendas C.2.

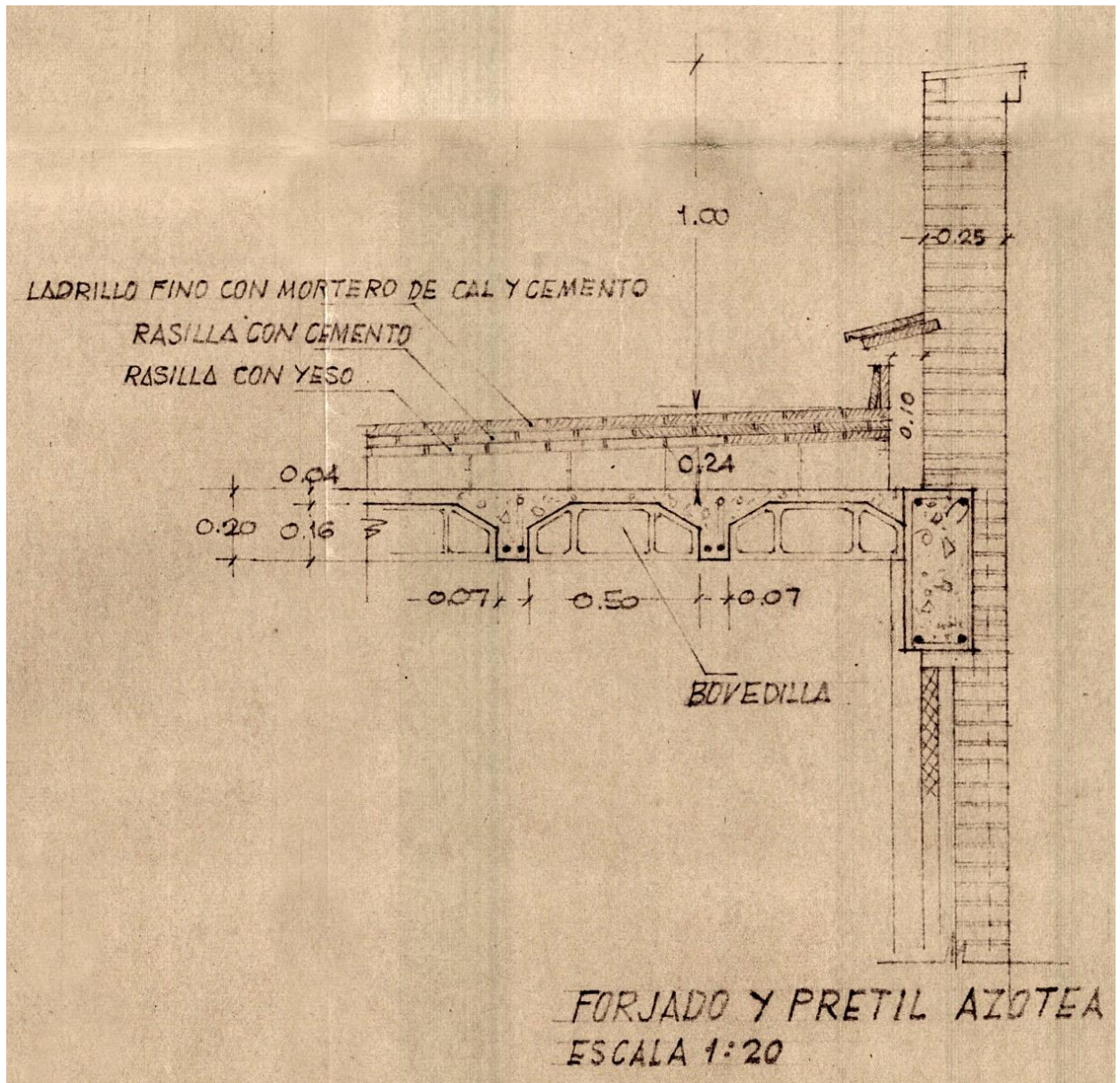


Fig. 13. Detalle de fachada y cimentación, correspondiente al plano "S.2 Planta de pisos y escaleras" del proyecto original de 600 viviendas de Renta Limitada del total de 1.200 correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla (Los Diez Mandamientos). 1ª Fase, 300 viviendas C.2.

2. CARACTERIZACIÓN SEGÚN ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.

Por otra parte, se ha realizado la caracterización geométrica del sistema estructural mediante la observación y medición in situ de elementos en las zonas donde aparecen visibles como descuelgue de vigas, dimensiones de pilares, cantos de losas de escaleras etc. Las mediciones se han realizado durante las visitas al lugar analizándose y estudiándose posteriormente los datos obtenidos.

Se ha visitado la barriada en varias ocasiones, entrando en las zonas comunes de los bloques tipo torre. En una de las visitas se pudieron analizar tres unidades de viviendas en el bloque de dicho tipo concretamente el situado en Plaza de Río Frío, 6. En cuanto a las viviendas de los bloques de menor altura aún no se nos ha facilitado el acceso. El resultado de la inspección realizada (viviendas y zonas comunes de bloques) queda reflejada en el **anejo 2 (del grupo de ANEJOS A) plan de muestreo de unidades privativas.**

Con respecto a la caracterización geométrica resultado de este análisis y medición ha quedado incorporada a la planimetría realizada: planos de plantas de forjados, así como fotografías que ilustran algunos detalles. Dicha documentación queda reflejada en las **fichas del anejo 1 (del grupo de ANEJOS A) de información y datos previos.**

2.1 Confirmación del estado de la construcción y equivalencia con la planimetría original

Por parte del grupo TEP-206 se han realizado visitas al inmueble con fechas con fechas 28 de noviembre, 11, 13, y 20 de diciembre. Estas últimas con objeto de colocar el equipo de medida de transmitancias. En el recorrido realizado se han visitado todas las zonas comunes, portal, caja de escaleras y ascensor, así como las cubiertas.

En cuanto a las viviendas se nos facilitó amablemente la entrada a las viviendas bajo C, 4ªA y 5ªB del bloque 6, es decir uno de los bloques aislados altos, también denominadas según proyecto “viviendas de segunda categoría”. Para la tercera entrega se pretende completar el estudio con el acceso a uno de bloques bajos.

En todas las zonas comunes se observa que lo ejecutado se corresponde con las características y especificaciones descritas en la documentación de proyecto facilitada, esto es memoria y planos. (Figura 14 y 15).

No se dispone aún de las mediciones del proyecto que podrían recoger características importantes de cara a la descripción de elementos constructivos concretos tales como los dinteles de ventanas.

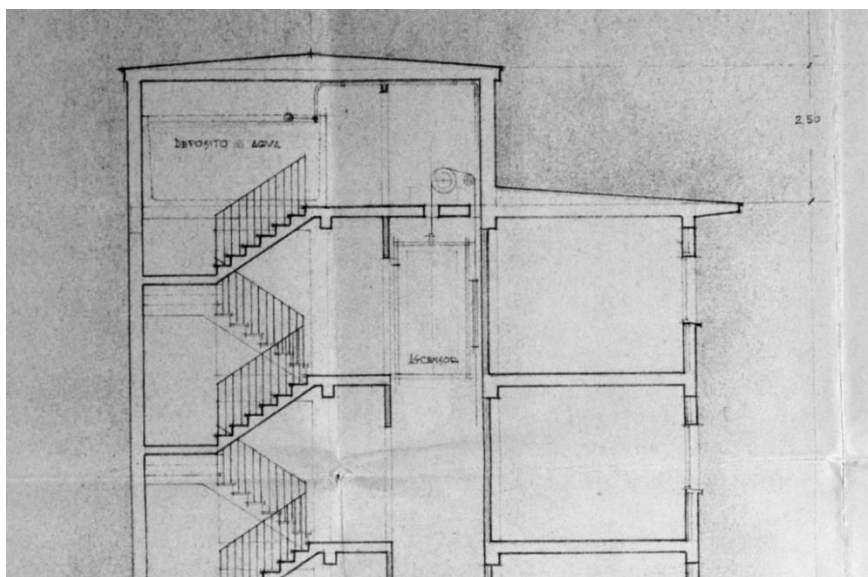


Fig. 14. Fragmento de sección de un bloque de tipo torre a través del núcleo de escaleras. Plano original del proyecto para la barriada del Carmen.

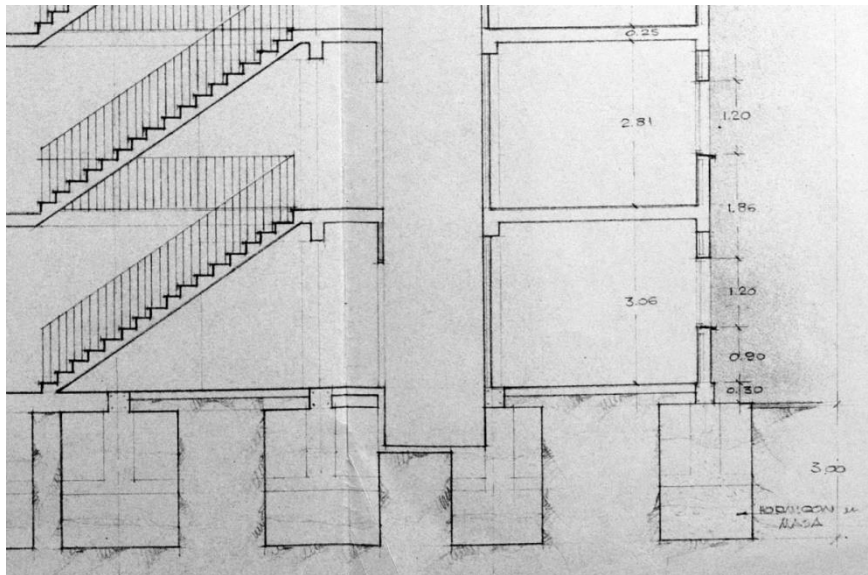


Fig. 15. Fragmento de sección de un bloque de tipo torre a través del núcleo de escaleras, mostrando el encuentro con el terreno. Plano original del proyecto para la barriada del Carmen.

En cuanto a las modificaciones sufridas en los elementos constructivos sería fundamental la realización de catas para poder contrastar estas diferencias. A simple vista la modificación más sustancial es la cubierta “a la catalana” mencionada en la memoria (figura 16) que parece haber sido sustituida por una equivalente pero ejecutada como azotea a la andaluza tradicional.

En el interior de las viviendas sin embargo son numerosos los cambios en distribución de los espacios. Las reformas realizadas se recogen en el punto 8.

Características constructivas.— Las viviendas de 2ª categoría se construirán con estructura de hormigón armado y -forjados del mismo material, cerrándose sus muros con fabrica de ladrillo y tabique, dejándo una cámara de aire para aislamiento entre ambos, La cubierta, de azotea a la catalana, siendo el resto de sus elementos de construcción sencillos, dentro de su calidad y cuya descripción completa consta en las Mediciones y Descomposición de precios, que se acompañan.

Fig. 16. Detalle de la página 4 de la Memoria del proyecto original de 1955.

3. REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

No se han podido realizar los ensayos no destructivos previstos como ultrasonidos y esclerómetros por la falta de accesibilidad a elementos estructurales por la existencia de recubrimientos con enfoscados, enlucidos y varias capas de pinturas sobre dichos elementos que proporcionarían resultados erróneos. Para su realización habría que picar para dejar al descubierto el hormigón y obtener así una mínima fiabilidad de estos ensayos.

En cualquier caso, se han podido utilizar algunas herramientas no destructivas para la ejecución de ensayos que ayudarán al posterior análisis del edificio, destacando el uso de una cámara termográfica que nos permite detectar posibles humedades ocultas o cambios de materiales no perceptibles así como la separación entre elementos de viguerías en forjados.

También se han realizado medidas con acelerómetros para el estudio del comportamiento estructural del edificio. Este ensayo consiste en la medición del movimiento de la estructura del edificio frente a acciones horizontales que se produzcan. Se instalaron tres equipos de medición durante dos horas en diferentes zonas del bloque objeto de la inspección. La toma de datos se llevó a cabo mediante la colocación de tres sensores: uno en el interior de una vivienda, otro en la cubierta y el tercero en el núcleo de escalera, los cuales registraron la vibración de la estructura del edificio para su posterior análisis.

Para la evaluación mediante esta herramienta del comportamiento estructural del edificio se ha realizado una modelización de la estructura del bloque en altura. **Los datos se recogen en un cuarto anejo de realización de ensayos (del grupo de ANEJOS A).**

En el siguiente apartado se procederá a la descripción de los ensayos de carácter no destructivo realizados en la Barriada del Carmen con objeto de determinar el estado de conservación y la efectividad prestacional de la envolvente constructiva.

En los párrafos siguientes se recoge la información relativa a la metodología de aplicación del propio ensayo, los resultados de los mismos serán objeto del contenido de los apartados 4 y 5 del presente informe.

3.1 Ensayos de transmitancia.

Para el cálculo de la Resistencia térmica y de la transmitancia térmica de los componentes y elementos de la edificación se utilizó un aparato portátil de la marca TESTO, modelo 435. El aparato proporciona una medición indirecta de los valores de transmitancia, gracias a la utilización de una sonda inalámbrica para tomar la temperatura exterior y la nueva sonda para valor U con 4 sensores, 3 que se adhieren a la pared mediante sistemas provisionales removibles para tomar la temperatura del muro y un cuarto sensor situado en el conector de la sonda que sirve para tomar la temperatura ambiente de la estancia (Fig. 17).

Una vez se han registrado los tres valores, el testo 435 calcula el valor U mostrándose en el visualizador del aparato. Los datos medidos se pueden analizar mediante el software incluido con el instrumento.

Los requisitos básicos para la realización de los ensayos son los siguientes:

- El equipo tiene que estar conectado durante un tiempo mínimo adecuado que garantice la estabilización de las lecturas. Dado que este factor depende en gran medida de la composición del muro, en el ensayo se han considerado ciclos con una duración mínima de 24 horas.
- Asimismo es fundamental que se dé un salto térmico suficiente (entre 12 y 15°C mínimo) por lo que, de entrada, se ha intentado seleccionar las condiciones climáticas adecuadas (locales calefactados y bajas temperaturas exteriores). Todos estos requisitos se han tenido en cuenta al realizarse los ensayos en días de diciembre con temperaturas mínimas diarias entre 4-6°C.
- Para obtener datos en varias situaciones se han hecho mediciones en fachadas orientadas al norte y al oeste.
- Se ha tomado la precaución de colocar los sensores interiores lejos de fuentes de calor, ya que esto podría influir sobre la temperatura superficial interior del muro.



Fig. 17. Fotografías del aparato de medición de Transmitancia. A) Sonda Exterior y b) Sondas interiores.

Los cálculos de Transmitancia se realizan siguiendo las siguientes expresiones:

Flujo de calor ambiente- pared $Q/A = (T_i - T_{si}) h_{ci}$

Flujo a través de una pared $Q/A = U (T_i - T_e)$

De donde: $U (T_i - T_e) = (T_i - T_{si}) h_{ci}$

Luego:

$$U = \frac{(T_i - T_{si}) h_{ci}}{(T_i - T_e)} \text{ W/m}^2\text{K}$$

Q/A = Flujo de calor por unidad de área W/m^2

h_{ci} = Coeficiente de convección interior $\text{W/m}^2\text{K}$

T_{si} = Temperatura superficial interior $^{\circ}\text{C}$

Las lecturas se realizaron en viviendas situadas en la cuarta y quinta plantas del bloque número 6 de la Plaza de Riofrío. A continuación se adjuntan imágenes (figs. 18 y 19) de la ubicación de los ensayos en las plantas de las viviendas.

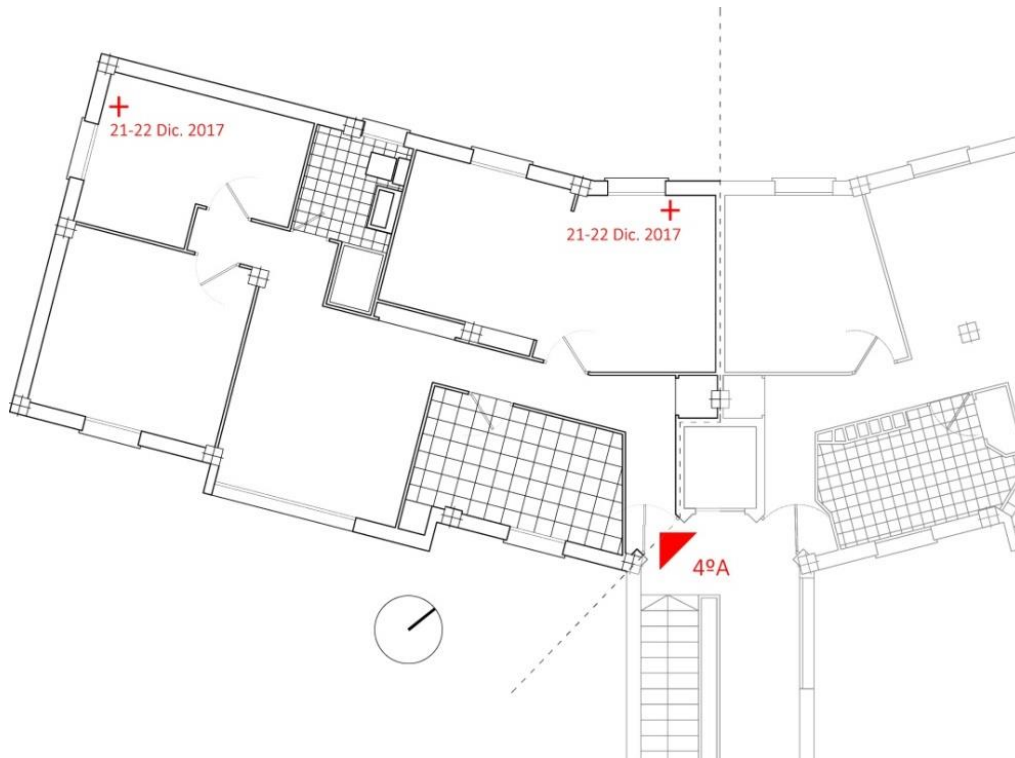


Fig. 18. Ubicación de los puntos de medición de Transmitancia. Vivienda 4º A.

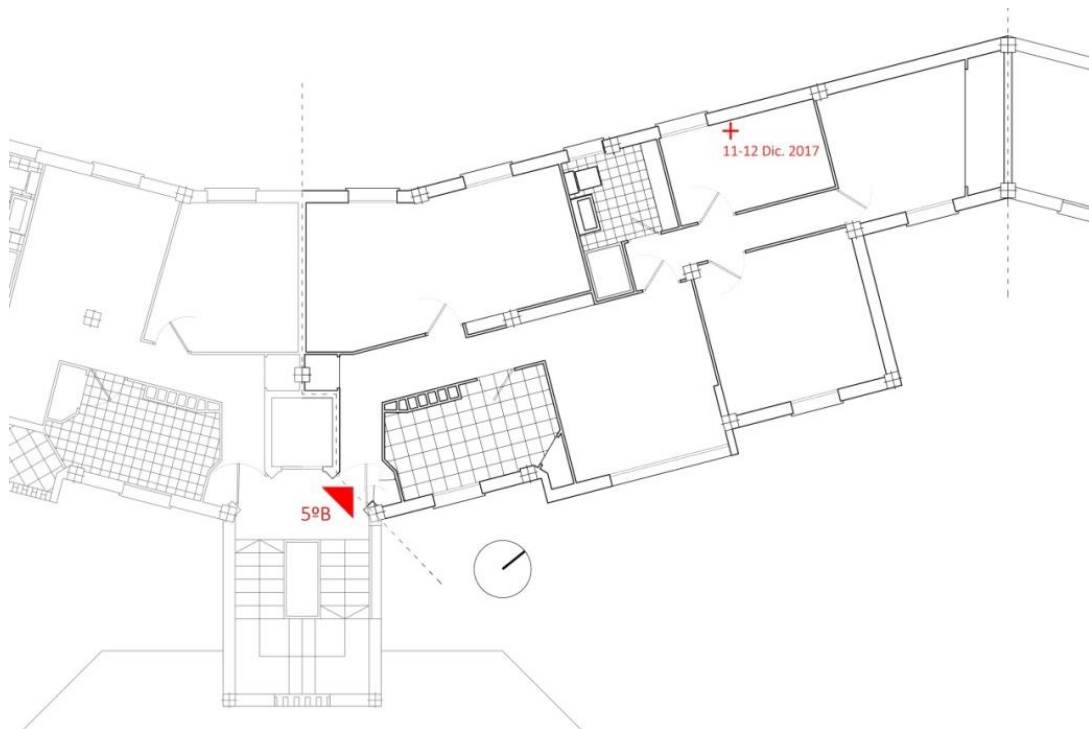


Fig. 19. Ubicación de los puntos de medición de Transmitancia. Vivienda 5º B.

Las normas de referencia consideradas para el ensayo de Transmitancia son las siguientes:

- UNE-EN ISO 6946:2012 Componentes y elementos para la edificación. Resistencia y transmitancia térmica. Método de cálculo.
- UNE-EN ISO 13370:2010 Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo.
- UNE-EN 673:2011 Vidrio en la construcción. Determinación del coeficiente de transmisión térmica (valor U). Método de cálculo.
- UNE-EN ISO 10077-1:2010 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo de la transmitancia. Parte 1. Generalidades.
- UNE-EN ISO 10077-2:2012 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmisión térmica. Parte 2. Método numérico para los marcos.

3.2 Programa eCondensa2 ©.

Para el análisis de las condensaciones superficiales e intersticiales se utilizó el software de cálculo eCondensa2 © ©. Este programa es una aplicación de análisis de condensaciones conforme al Código Técnico de la Edificación que incorpora la metodología descrita en la sección HE 1 del Código Técnico y además ofrece la librería completa de materiales de la aplicación LIDER del Código Técnico.

eCondensa2 © permite:

- Comprobación de condensaciones superficiales: factor de temperatura de la superficie del cerramiento frente al factor de temperatura de la superficie mínimo.
- Comprobación de condensaciones intersticiales: cálculo de las presiones de vapor frente a las presiones de saturación en el cerramiento.
- Cálculo anual de la cantidad condensada según UNE-EN ISO 13788:2002 para situaciones con condensaciones.
- Cálculo de la transmitancia U del cerramiento.

eCondensa2 © posee una base de datos similar a la que tiene la herramienta unificada LIDER-CALENER. Para la realización de los cálculos es preciso crear en la aplicación los cerramientos con sus espesores. Ante la imposibilidad de verificar in situ la composición del cerramiento, estos datos se han tomado de la información contenida en el proyecto original y de otras obras similares del mismo arquitecto en la misma época, habiendo sido contrastadas con los datos proporcionados por los propios vecinos. Para minimizar posibles errores debidos al carácter indirecto de la información, los resultados de Transmitancia obtenidos en eCondensa2 © han sido cotejados con las mediciones in situ descritas en el epígrafe 3.1.

Las normas de referencia consideradas para el ensayo de Transmitancia son las siguientes:

- UNE-EN ISO 13788:2016 Características higrotérmicas de los elementos y componentes de edificación. Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial. Métodos de cálculo. (ISO 13788:2012).

3.3 Inspección de Carpinterías. Espesores de Acristalamiento.

Para la verificación de huecos en la fachada se utilizó un equipo de medición de espesores del acristalamiento. El equipo, de la marca Bohle, modelo Merlin Laser, incorpora un diodo láser con medición electrónica sofisticada (Fig. 20).

Mediante este aparato es posible determinar con precisión el espesor de paneles de vidrio simples, laminados, anti-incendio, antibalas, unidades multilaminares o vidrios con cámara. Siendo posible, en este último caso, determinar el espesor tanto de los vidrios como de la cámara interior.

Las mediciones permitieron determinar la efectividad térmica de las carpinterías, identificando las originales de aquellas que habían sido sustituidas y mejoradas. Estas medidas se trasladaron a los cálculos generales de transmitancia del cerramiento.



Fig. 20. Medición de acristalamientos con el aparato Merlin Laser.

Las normas de referencia consideradas para el ensayo de Transmitancia son las siguientes:

- UNE EN 410:2011 Vidrio para la edificación. Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos
- UNE EN 410:2011 ERRATUM Vidrio para la edificación. Determinación de las características luminosas y solares de los acristalamientos.
- UNE EN ISO 10456:2012 Materiales y productos para la edificación. Propiedades higrotérmicas. Valores tabulados de diseño y procedimientos para la determinación de los valores térmicos declarados y de diseño.

4. REALIZACIÓN DE LA INSPECCIÓN EN VIVIENDAS EN LAS QUE SE FACILITE EL ACCESO POR PARTE DEL IAPH.

La inspección se ha realizado durante las diferentes visitas al barrio, destacando la realizada al interior de las unidades privativas el día 28 de noviembre de 2017 que se realiza a las 16:00 horas con una temperatura de 14°C y cielos parcialmente nublados (es importante tener en cuenta que los días previos a la visita fueron notablemente lluviosos). Previamente a la inspección se remitió al equipo de antropólogos un documento sobre los requerimientos para la visita, proporcionándose finalmente el acceso al interior un bloque de tipología de torre en tres viviendas.

Paralelamente se han realizado visitas no programadas a las zonas comunes de escaleras de algunos de los otros bloques tipo torre.

Como resultado de la inspección a las viviendas se ha constatado la no existencia de daños en las mismas, así como la presencia de algunos daños muy leves localizados en elementos no estructurales (solería o tabiques en las zonas comunes de vestíbulos de acceso o de las escaleras).

4.1 Descripción y contenido.

La inspección organoléptica del edificio normalmente suele proporcionar gran cantidad de datos útiles para la evaluación de la envolvente, aunque, en muchos casos, se requiere también la realización de catas, pruebas, ensayos, etc. para la inspección de elementos ocultos.

Esta inspección tiene como objetivo la obtención de datos, constructivos, de daños existentes y visibles en los elementos y sistemas constructivos. El levantamiento de daños debe quedar reflejado en mapas o planos de levantamiento de daños (defectos/lesiones). También es necesario el desarrollo de planos, detalles de caracterización constructiva y dimensional del sistema envolvente, cubierta, cerramientos, huecos, carpintería, y suelo (cerramientos en contacto con el terreno).

El estudio patológico que se realice se centrará en la envolvente del edificio, recogiendo si el origen de los daños puede estar en la estructura, en los cimientos, en la falta de mantenimiento, en la mala calidad de los materiales, en una deficiente ejecución, en vicios de proyecto o reformas inadecuadas, etc.

El análisis técnico de un edificio para identificar y evaluar su estado constructivo general debe ser llevado a cabo minimizando el error de información, en la obtención de resultados y en la consiguiente toma de decisiones.

El objetivo de este trabajo es el desarrollo de las directrices básicas que han permitido EVALUAR el estado constructivo del edificio (en nuestro caso la barriada “Del Carmen”) con la formalización en un documento llamado Informe de inspección.

Es importante poseer conocimientos de construcción y de los materiales para poder precisar cuáles son los procesos mecánicos, físicos, químicos o bioquímicos que conducen a esa alteración, y cómo estos procesos pueden desencadenarse por causas muy diversas. Además, como citamos en apartados anteriores, es fundamental el conocimiento del contexto del edificio.

El procedimiento a seguir se ha estructurado en cuatro fases principales:

- La Información previa del edificio y su entorno. Trabajos previos.
- El Reconocimiento técnico del edificio. Selección de unidades, elementos y sistemas constructivos objeto de inspección.
- Realización de la inspección.
- Informe final. La Formalización documental de la evaluación de la envolvente.

4.2 Información previa del edificio y su entorno. Información documental y constructiva.

La primera información podemos describirla como "de gabinete", y ha consistido en la recopilación de documentos y obtención de información diseminada, que nos ha aportado los datos necesarios para ubicar el conjunto residencial en su realidad patrimonial, administrativa, histórica, técnica, etc.

Se ha elaborado a partir de dos actuaciones:

- Recopilación de la información documental, administrativa, técnica, fotográfica, publicada, etc., del edificio y su entorno.
- La identificación tipológica y constructiva del edificio y su entorno inmediato.

| ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS PREVIOS | | |
|-------------------------------------|---|--|
| Documental | Aspectos registrales | Emplazamiento, Propietario, etc. |
| | Aspectos funcionales | Uso, ocupación, organización, etc. |
| | Aspectos administrativos y urbanísticos | |
| Histórica | Datos históricos culturales | |
| | Datos históricos técnicos | |
| Técnica | Datos constructivos del edificio | Cimientos, Estructura, Cubiertas, Fachadas, Instalaciones, Carpintería |
| | Datos del entorno | Redes, Calzadas, Mobiliario urbano, etc. |

4.3 Elaboración del Plan de Inspección.

Una vez recabada y analizada esta información, y por lo tanto adecuadamente conocido el objeto de nuestro trabajo, se ha elaborado el Plan Específico de Inspección que recoge el orden a seguir en el reconocimiento y los instrumentos o permisos necesarios.

Este trabajo se ha elaborado en "despacho-estudio", - es la primera aplicación de la información recabada en la fase anterior y tiene por objeto, en primer lugar, identificar y ubicar los elementos y recintos a inspeccionar organizando una secuencia de examen diferenciando si se trata de un edificio de carácter unifamiliar o de uso único o si es plurifamiliar o con usos diversos.

Como estamos en este segundo tipo, varios edificios plurifamiliares, es posible (cuando se cumplen determinadas condiciones de homogeneidad) simplificar el reconocimiento aplicando criterios de muestreo estadístico sobre los elementos a inspeccionar.

En este sentido, como se ha considerado conveniente seguir el orden habitual de cualquier reconocimiento (primero examinar la fachada, después inspeccionar el interior y así sucesivamente hasta llegar a las cubiertas), se ha dividido el conjunto de la barriada, sus elementos y recintos principales (en el caso más complejo del edificio plurifamiliar) en las siguientes "Unidades de Inspección":

- La fachada
- El vestíbulo y escalera
- El castillete
- Las cubiertas
- El interior de las unidades privativas viviendas (o locales)
- Los patios interiores del edificio

- (El sótano)
- (La cámara bajo el forjado de planta baja)

Aunque no corresponde a este grupo, se destaca la no consideración de los Cimientos, de la Estructura ni de las Instalaciones como unidades específicas de reconocimiento directo para la identificación de defectos y/o lesiones ya que, en el primer caso, al no ser habitual que sean visibles sus elementos (cimientos, vigas de atado, etc.) no podremos inspeccionarlos de forma directa sino a partir de la presencia o no de defectos/lesiones directamente relacionadas con fallos o deterioro de los cimientos, y que se manifestarán tanto en los pilares como en los muros del edificio, en la escalera o en la fachada, en la cubierta o en las particiones interiores.

Respecto de la Estructura, su no inclusión como unidad de análisis se debe a entender, como habitual del proceso de reconocimiento, que éste se lleve a cabo tanto en los elementos exteriores (fachada, cubierta, etc.) como en los recintos interiores (viviendas, locales, sótano, etc.) y por ello incluir los elementos de carácter estructural (pilares, muros, vigas, etc.) en la inspección de los recintos interiores.

Por último, las Instalaciones no se tratan de forma específica sino como elementos que se incorporan en cada recinto o subsistema y se reconocerán, por ello, de forma simultánea a la inspección de cada uno de estas unidades.

En segundo lugar, el Plan se completa determinando los instrumentos necesarios para realizar la identificación y caracterización de las lesiones y recabando los permisos y medios de acceso a los recintos (viviendas, salas de maquinaria, cámara bajo el forjado, etc.) que por la información previa hayamos determinado que es necesario reconocer.

La primera visita de inspección se realizó el pasado día 28 de noviembre, (hubo una preliminar el 14 de julio) fecha que se había acordado con la asociación de vecinos para que pudiésemos acceder a varias de las viviendas de la barriada. En concreto el piso 4º A, 5ºB y el bajo C.

Se procedió a recorrer el exterior del edificio nº 6 de la plaza de Riofrío, tomando datos de las fachadas y de la urbanización, accesos, plaza, etc. Se realiza un trabajo de campo consistente en la comprobación entre lo proyectado y lo ejecutado, las reformas (autorizadas) ejecutadas a lo largo de su vida y el estado actual.

A continuación pasamos al interior del edificio recorriendo la planta baja y todas las zonas comunes. En este caso disponemos de una planimetría bastante actualizada y además de medidas y comprobaciones vamos realizando fotografías de los elementos que consideramos definitorios del inmueble y de los defectos y lesiones que hemos observado en este reconocimiento organoléptico.

Acompañado de uno de los vecinos subimos hasta la cubierta de última planta, del tipo azotea no transitable – aunque si para mantenimiento- y desde esta hemos observado la del castillete de ascensor.



Fig. 21. Fotografía de la cubierta sobre el castillete de acceso a la cubierta del bloque 6, situado en la plaza de Riofrío. Fotografía tomada el 28 de noviembre de 2017.

En este caso hemos incumplido las normas de seguridad al no haber dispuesto de algunas de las medidas necesarias.

Una vez realizada las comprobaciones pertinentes se procedió a visitar las viviendas. Hemos de comentar que para no tener que importunar muchas veces a los vecinos, nos pusimos de acuerdo los grupos que estamos participando, provocando con ello una molestia para los propietarios, pues estábamos “husmeando” en sus viviendas al menos diez (10) técnicos a la vez.



Fig. 22. Fotografía del núcleo de escaleras del bloque 6, situado en la plaza de Riofrío. Fotografía tomada el 28 de noviembre de 2017.

Se tomaron medidas de altura, anchura, así como de las modificaciones observadas respecto a los planos de proyecto. Espesores de cerramientos, carpinterías exteriores, e interiores, acabados, etc. Las cuales se recogen en las fichas de tomas de datos que se acompañan.



Fig. 23. Fotografía de medición del descuelgue de una viga en la sala de estar del piso 4ºA del bloque 6 situado en la plaza de Riofrío. Más allá de esta viga se encontraría el balcón según proyecto original, hoy día cerrado de acuerdo a las especificaciones en sección constructiva recogidas en el anejo gráfico (del grupo de ANEJOS B). Fotografía tomada el 28 de noviembre de 2017.

La sensación que se obtiene de esta toma de contacto con los vecinos es que están contentos con las viviendas que tienen. El uso al que están sometidas las mismas hacen que estén en buen estado de conservación. Están sorprendidos de que su barriada, según ellos marginal, esté siendo sometida a un estudio y análisis como arquetipo del desarrollo de la vivienda moderno.

EL RESULTADO DE LA INSPECCION SE APORTA EN EL APARTADO 7 EN FORMATO DE FICHAS TECNICAS (grupo de ANEJOS B).



Fig. 24. Fotografía de Carmen Galán, responsable del grupo TEP206 y Antonio Gavira (Tesorero de la A.V.V.) en el portal del Bloque 6.



Fig. 25. Fotografía del grupo TEP206 durante la visita del 28 de noviembre de 2017.

5. ANÁLISIS IN SITU DEL OBJETO DE ESTUDIO.

5.1 Toma de medidas y dimensiones. Levantamiento de planos.

En base a las mediciones realizadas en las diferentes visitas, se ha realizado el levantamiento de planos de planta de los pisos a los que se ha tenido acceso del bloque 6. En ellos se pueden apreciar diferentes transformaciones interiores de distribución realizadas por los propietarios a lo largo de los años.

Además de las cotas interiores de las estancias que se ven reflejadas en los planos aportados, se tomaron dimensiones determinantes para la realización de las secciones que se aportan en el apartado siguiente. Estas dimensiones son: altura total suelo/techo acabados (+2,79/2,80 m.) y altura libre a viga de descuelgue (+2,40 m.) cuya diferencia se ha aprovechado por algunos usuarios para instalar altillos para almacenaje; alturas de ventana (+ 0,88/0,90 m. alfeizar, +2-03/2,05 m. dintel) siendo todas las ventanas de las mismas dimensiones en cuanto a altura con excepción de la salida al balcón.

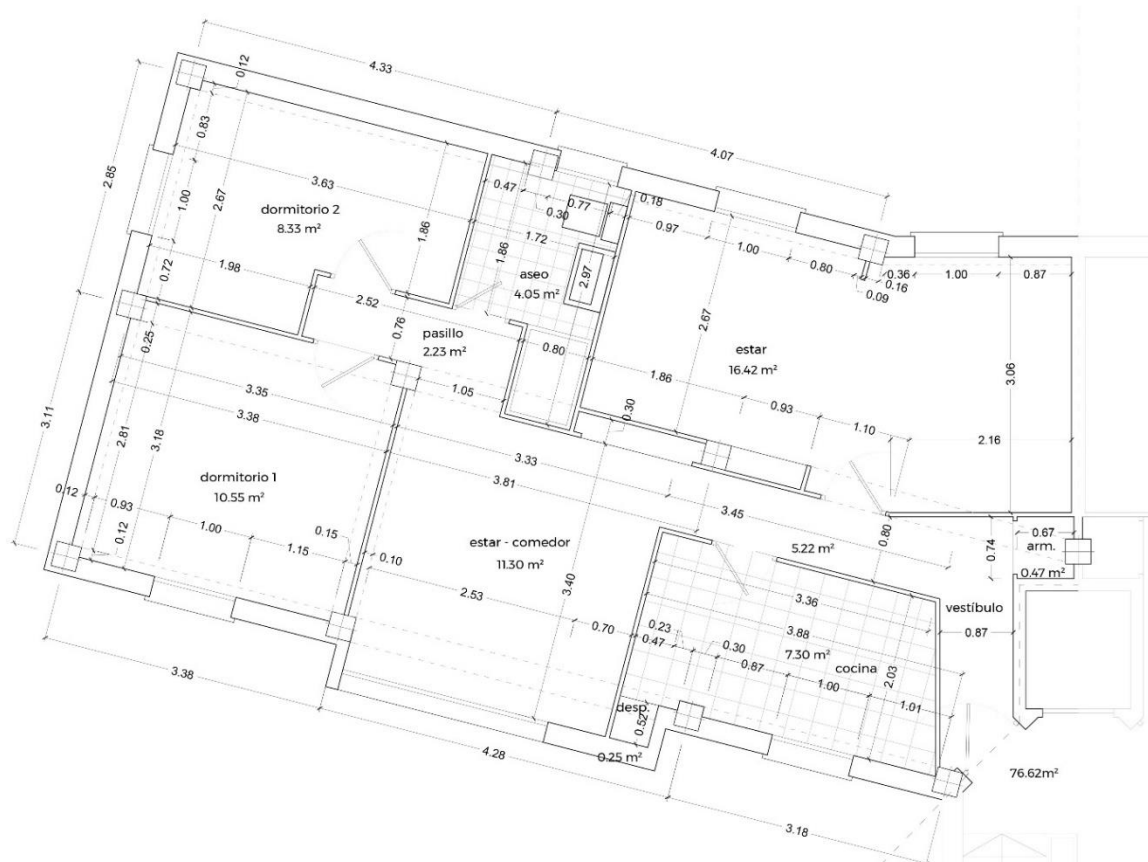


Fig. 26. Planta acotada del 4ºA del bloque 6 situado en la plaza de Riofrío, en su estado actual según inspección visual realizada por el equipo de desarrollo del presente documento.

También se ha observado una pequeña variación de altura libre en el balcón (+2,81 m) debido a cambio de solería. Finalmente, se han medido varias mochetas para aportar este dato a las hipótesis de composición del cerramiento del siguiente apartado (0,27 m).

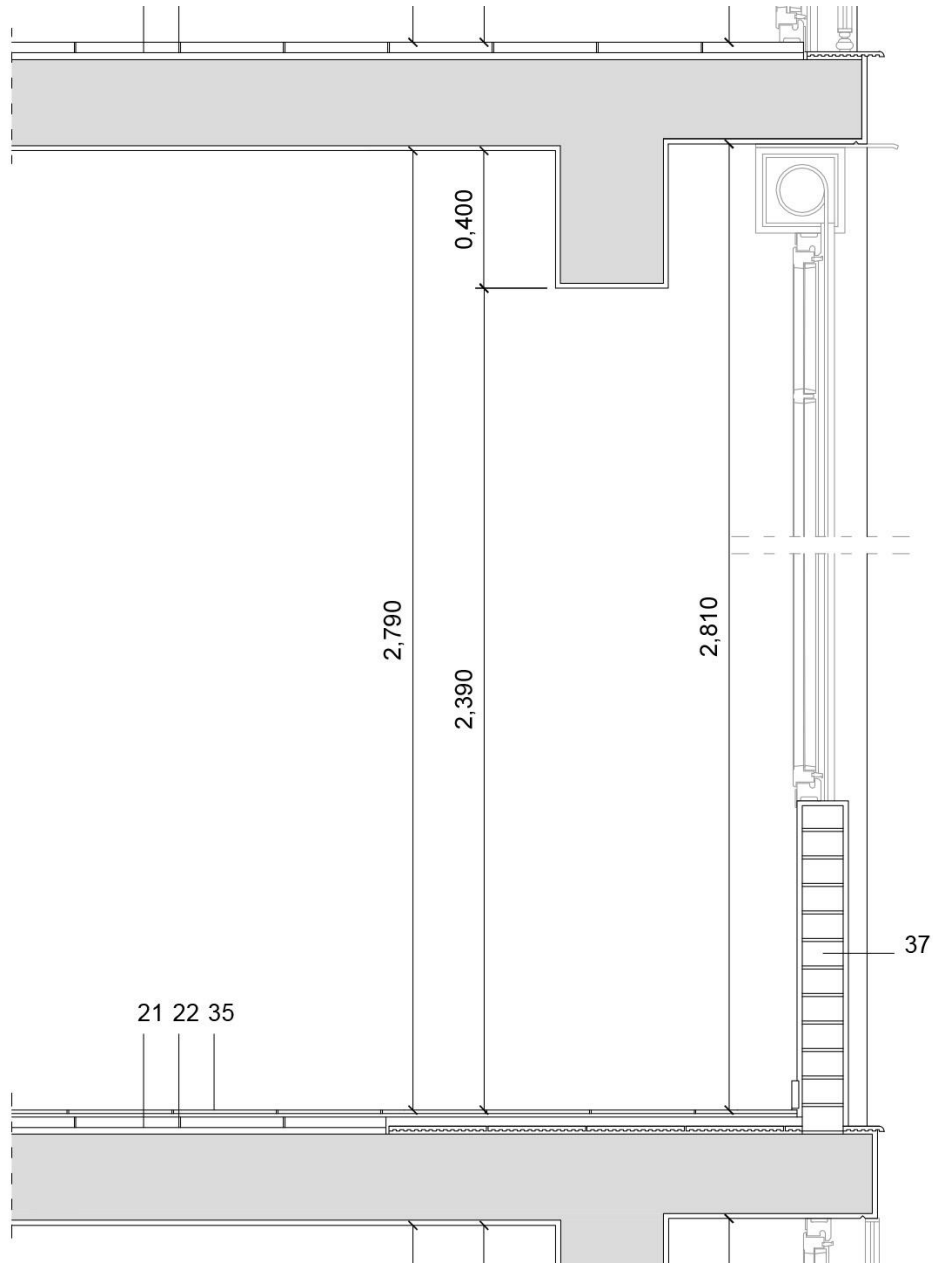


Fig. 27. Sección de un piso según su estado actual, donde se observa la diferencia de altura libre entre la zona de estar, y la zona que originalmente correspondía al balcón de la vivienda (más allá de la viga de descuelgue).

El listado de planos que se aportan aparece recogido en el punto 8.

5.2 Análisis de cerramiento ciego de fachada.

5.2.1 Hipótesis de composición de la envolvente del bloque alto.

5.2.1.1 Fachada ciega.

Como se ha desarrollado en el punto 1, para definir las diferentes hipótesis de composición de la envolvente se han utilizado diferentes fuentes de información:

- Documentación bibliográfica de la época.
- Normativa de aplicación.
- Proyecto original y de otros edificios del mismo arquitecto coetáneos.
- Ensayos de transmitancia.
- Cálculos teóricos de transmitancia mediante programas informáticos.

Referente a la composición interior de la hoja ciega del cerramiento no se han manejado planos del proyecto de ejecución original que nos aporte información directa al respecto, por lo que se ha trabajado con diferentes hipótesis basadas en la documentación analizada.

Como dato inicial, se parte de un cerramiento formado por dos hojas de ladrillo con cámara de aire como único elemento aislante, tal y como aparece descrito en la memoria del proyecto:

“cerrándose sus muros con fábrica de ladrillo y tabique, dejando una cámara de aire para aislamiento entre ambos”

Cabe destacar que la fecha de firma de la memoria del proyecto de Recasens es de Septiembre de 1955, escasamente tres meses después de la Orden del Reglamento y sólo dos después de la publicación de las Ordenanzas Técnicas.

Estas normas internas “aspiraban a ser un vademécum para la redacción de proyectos”⁴⁹ y recogen además de cuestiones de control presupuestario una serie de recomendaciones constructivas nada innovadoras pero que buscaban una economía de recursos inmediata y la mínima salubridad de la vivienda:

“Muros de ladrillo visto al exterior o revestidos de fácil conservación. Cámara de aire en muros exteriores. Empleo únicamente de elementos verticales de hormigón armado sólo en edificios en altura. Limitación al mínimo de cargaderos.”⁵⁰

Por lo tanto se desestima la utilización cualquier otro material para aislamiento térmico, dejando esta función a la cámara de aire no ventilada. Por entonces, climáticamente, España se dividía en dos grupos. Sevilla se encuentra situada en el grupo primero, entre las regiones que comprenden la isoterma de más de 30° o que están por debajo de la de menos de 5°, las los muros y cubiertas tendrán una conductibilidad inferior 1,4. “Esto se conseguirá en los muros por los espesores suficientes y en las cubiertas por la elección de material de cubrición y elementos aislantes.”⁵¹.

⁴⁹ DELGADO ORUSCO, E, “La OSH Y Las Normas de Cabrero,” in *Un Siglo de Vivienda Social: 1903-2003*, ed. Carlos. Sambricio, 2003, 41–43.

⁵⁰ ORDEN de 12 de julio de 1955 por la que se aprueba el texto de las “Ordenanzas técnicas y normas constructivas para viviendas de renta limitada”, B.O.E. 16/07/1955..

⁵¹ B.O.E 16 de julio de 1955.

Aislamiento térmico

Hasta que se dicten las Ordenanzas comarcales, se dividirá España en dos grupos. El primero agrupará las regiones que comprenden la isoterma de más de 30° o que están por debajo de la de menos de 5°, agrupando el segundo grupo las restantes regiones

En el primer grupo, los muros tendrán una conductibilidad inferior al 1.4; las cubiertas, cuando no comprendan locales de habitación, una conductibilidad inferior a 1.8, y en caso de ser cubiertas planas o buhardillas habitables, inferior a 1.4.

En el segundo grupo, los aislamientos de muros y cubiertas serán, respectivamente, los que garanticen conductibilidades máximas de 1.8 y 2.5 (local x t.º metro cuadrado por hora).

Esto se conseguirá, en los muros, por los espesores suficientes, y en las cubiertas, por la elección de material de cubierta y elementos aislantes.

Fig. 28. ORDEN de 12 de julio de 1955 por la que se aprueba el texto de las "Ordenanzas técnicas y normas constructivas para viviendas de renta limitada", B.O.E. 16/07/1955

Esta somera descripción inicial de la memoria del proyecto hace que direccionemos nuestra reflexión sobre hojas de diferente espesor y técnica, desestimando hipótesis posibles de soluciones utilizadas en la época y que estaban siendo divulgadas a través de publicaciones técnicas como la doble hoja tipo "capuchina" formada por dos medios pies de ladrillo macizo o perforado de 9 cm con cámara de aire intermedia. (Figura 30).

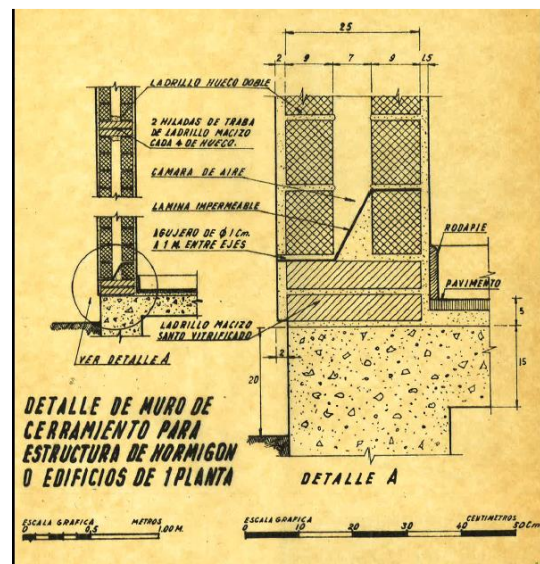
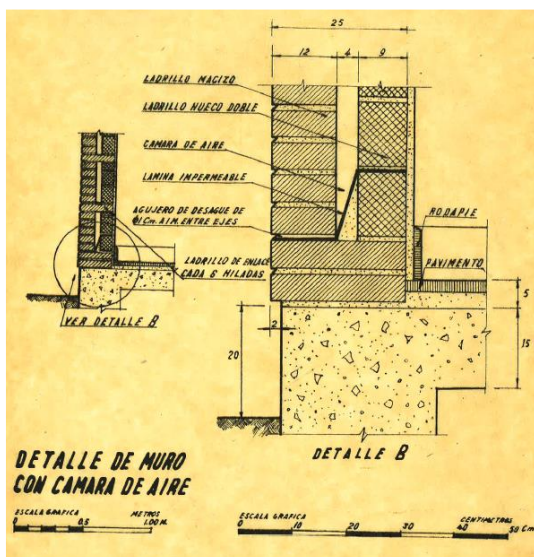


Fig. 29. (Izquierda) Detalles de cerramiento con medio pie y tabique para estructura de hormigón armado para viviendas Tipo del Programa 55-56. Hogar y Arquitectura.

Fig. 30. (Derecha) Detalle de cerramiento "capuchino" para estructura de hormigón armado para viviendas Tipo del Programa 55-56. Hogar y Arquitectura.

Por último, debemos atender a los distintos tipos de ladrillo utilizados en la composición del cerramiento, pudiéndose barajar diferentes opciones. Una sería la utilización de dos ladrillos distintos, tal y como aparece en la Figura 29. En la hoja exterior un ladrillo perforado y en la hoja interior un ladrillo hueco o “gafas”, aunque este último empezó a utilizarse con asiduidad más adelante. La segunda opción sería la utilización del mismo ladrillo para ambas fábricas dispuesto de formas diferentes, a *soga* para la hoja exterior y a *panderete* para la interior. Esta opción cobra especial relevancia cuando, a raíz de las obras y reformas efectuadas en los pisos, los propietarios comentan que la hoja interior es de ladrillo “taco” o macizo que, por sus características, es polivalente para ambas hojas. Este ladrillo es posible que sea el denominado ladrillo “coriano”, fabricado en Coria del Río cuyo apogeo se alcanzó en los años 50 y 60 con la construcción de la Ladrillera Coriana.

En el proyecto de los Diez mandamientos, obra del mismo arquitecto de 1958 del que sí tenemos detalles constructivos, utiliza una solución similar con ladrillo hueco y hoja de ladrillo visto al exterior. (Figura 31)

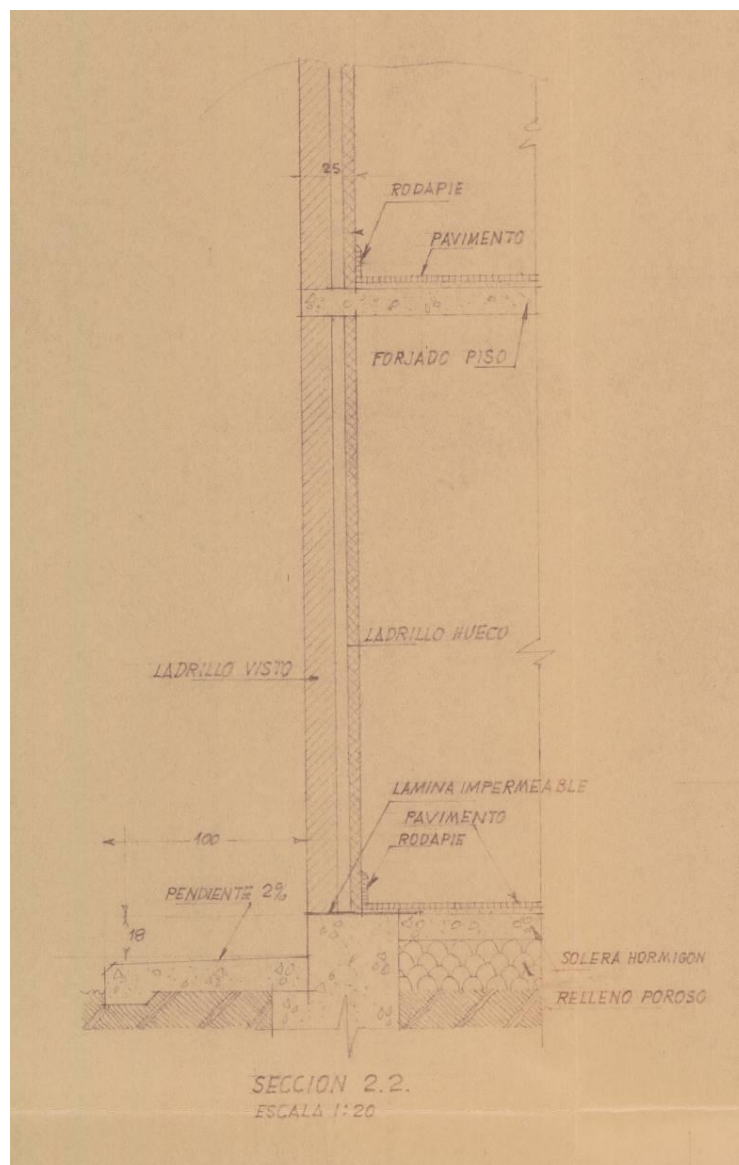


Fig. 31. Sección constructiva del proyecto de la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura de las viviendas de los Diez Mandamientos de Luis Recasens (1958). “Proyecto de 600 viviendas de Renta Limitada del plan 1957-58. 1ª FASE 300 VIVIENDAS C2”.

5.2.1.2 Dintel de ventana: variantes.

Para solución constructiva del dintel de las ventanas se han desarrollado varias hipótesis que no podemos comprobar al estar la fachada revestida por todos sus planos: (Figura 32)

- Dinteles de hormigón rectangulares armados y prefabricados a pie de obra sobre el cual se apoya la fábrica de ladrillo.
- Dinteles formados por viguetas prefabricadas de hormigón. Esta opción, si bien es muy utilizada actualmente en soluciones de fábrica revestida no tiene mucho peso pues en los años 50 la accesibilidad a elementos prefabricados era limitada.
- Dintel realizado con arco de descarga de ladrillo. Esta opción era utilizada en la primera mitad de siglo XX mediante la cual se ejecutaba un arco sobre el hueco con piezas de ladrillo taco sobre el cual se apoyaba el resto de la fábrica.

5.2.1.3 Alfeizar de ventana:

La mayoría de los alfeizar de las ventanas han sido reformados, reconstruidos o recubiertos con otros elementos como tableros de mármol o piezas cerámicas vitrificadas de pequeño formato. La solución inicial, según los datos aportados por los propietarios, tenía un acabado con piezas cerámicas de solería no esmaltada 14X28 con goterón. (Figura 33)

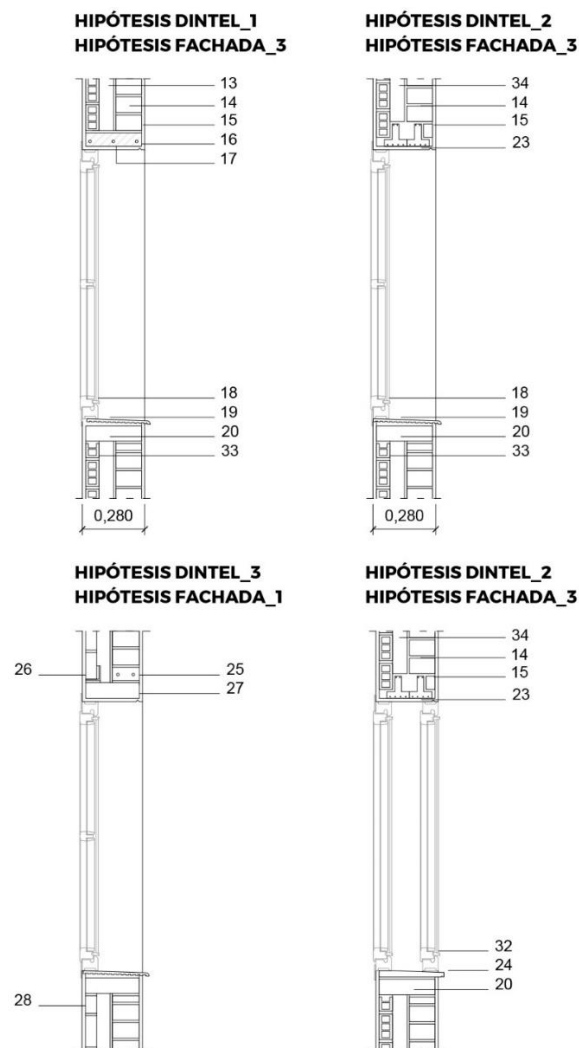


Fig. 32. Hipótesis realizada para la solución del dintel de ventana.

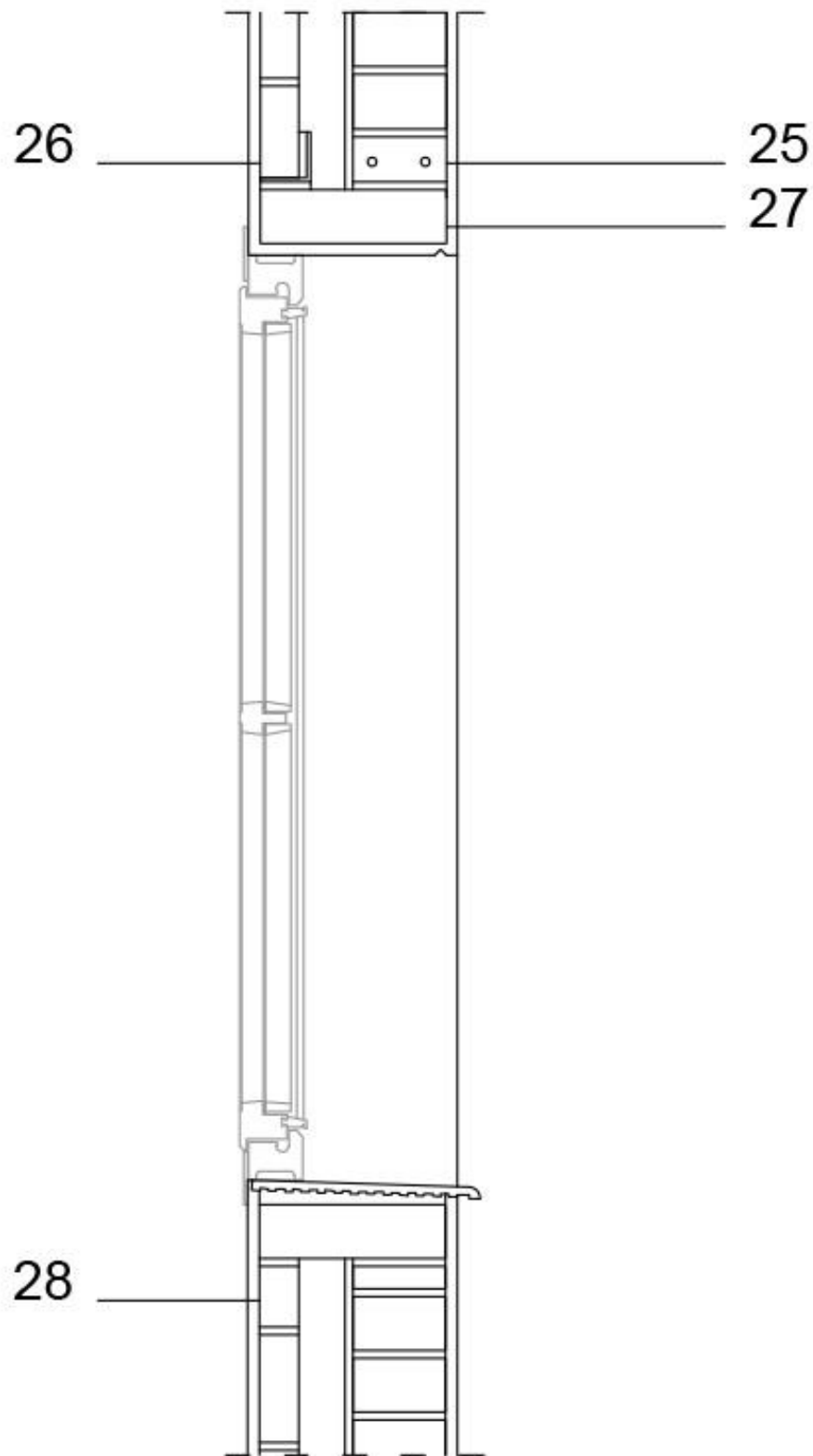


Fig. 33. Hipótesis realizada para la solución del alfeizar, con vierteaguas cerámico de solería no esmaltada 14x28 con goterón, probablemente de espesor entre 10 y 12mm.

5.2.1.4 Celosías de balcón.

Las celosías de los balcones que dan a la sala de estar y la cocina de las que se mantienen aún algunas en su estado original podrían estar realizadas con elementos prefabricados de hormigón tal y como se recomienda en las publicaciones de Hogar y Arquitectura (Figura 34) o bien haber sido realizados in situ con ladrillo taco aprovechando su uso en otros elementos constructivos.

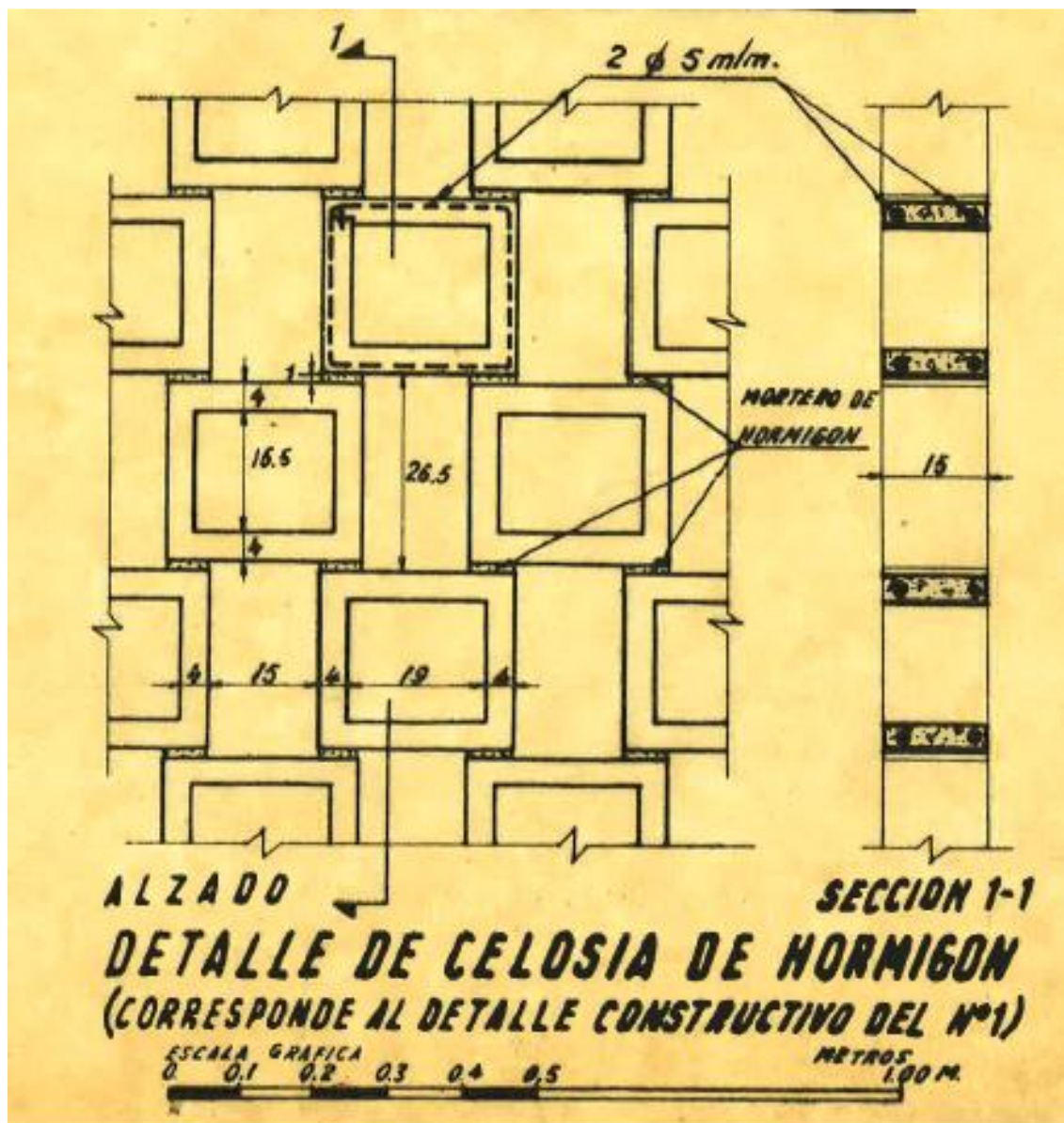


Fig. 34. Detalles de celosía de hormigón para viviendas Tipo del Programa 55-56. Hogar y Arquitectura.

5.2.1.5 Encuentro con el terreno:

Según la sección del propio proyecto a la que se ha tenido acceso el encuentro con el terreno se supone realizada con un apoyo directo sobre la viga que arriestra la cimentación ejecutada en hormigón armado sin existencia de forjado sanitario en el piso de planta baja. (Figura 35). Esta hipótesis se refuerza in situ al comprobar que entre la cota de planta baja y la exterior apenas existen 15 centímetros de diferencia.

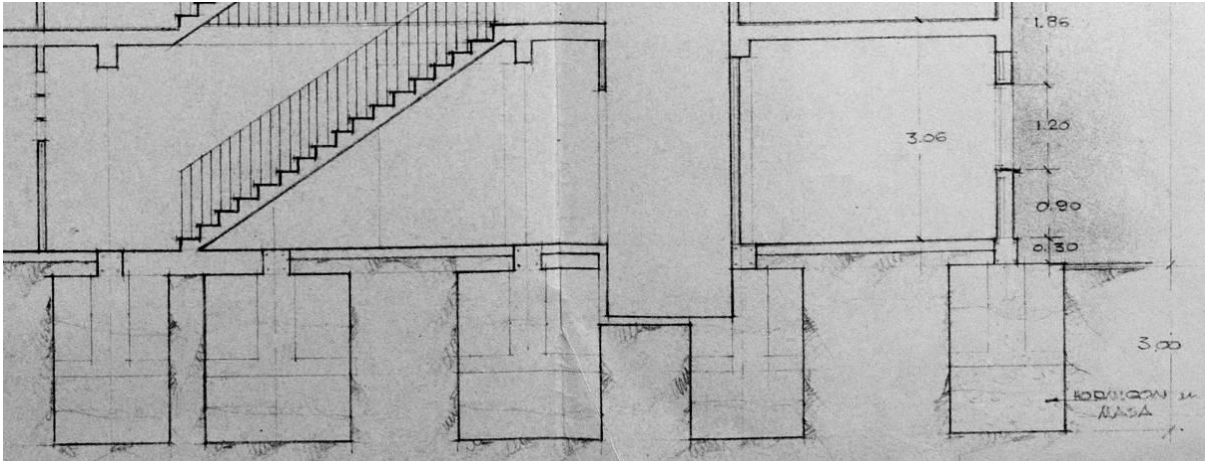


Fig. 35. Detalle de encuentro con el terreno de la envolvente del proyecto de la Barriada Del Carmen de Luis Recasens. "Proyecto de 636 viviendas en los Remedios. Agosto de 1955"

Como detalle constructivo se puede aceptar como posible el realizado en la obra de Los Diez Mandamientos tres años después en la que se utiliza un elemento separador impermeabilizante entre el cimiento y el arranque de la fábrica de ladrillo y ejecutando el piso de planta baja con solera de hormigón sobre relleno poroso. (Figura 36).

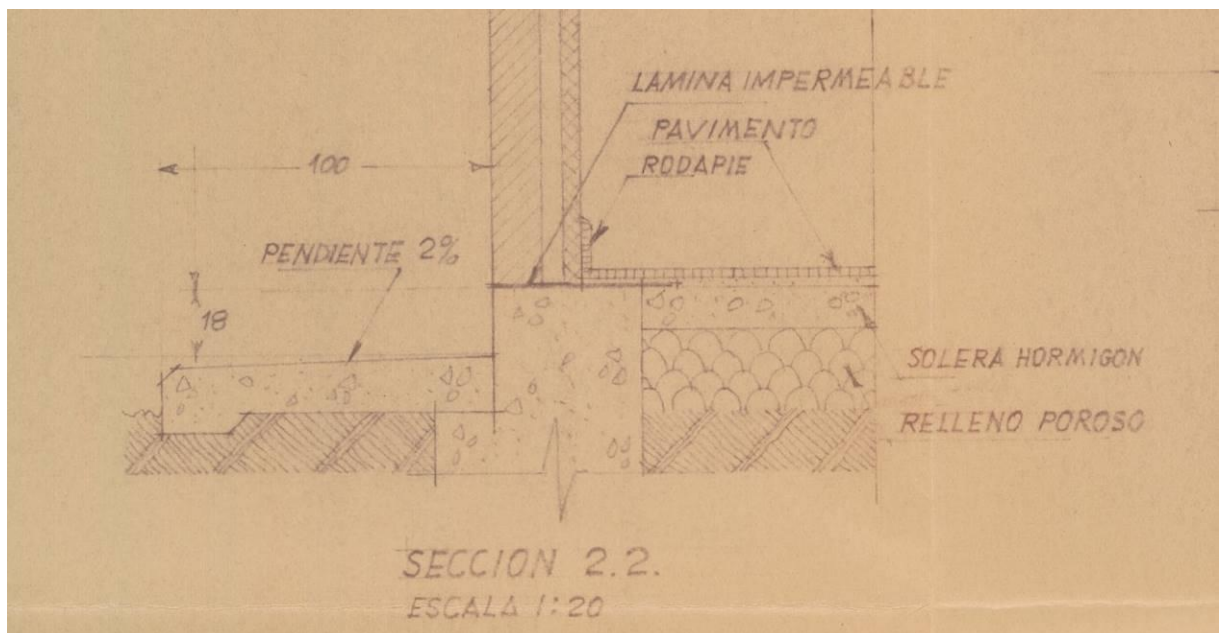


Fig. 36. Sección constructiva del proyecto de la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura de las viviendas de los Diez Mandamientos de Luis Recasens (1958).

Esta solución de solera sobre relleno corresponde también a la recomendada en las publicaciones sobre construcción de viviendas de Renta Limitada de 1954, que puede observarse en otras edificaciones de esta época (Figura 37)

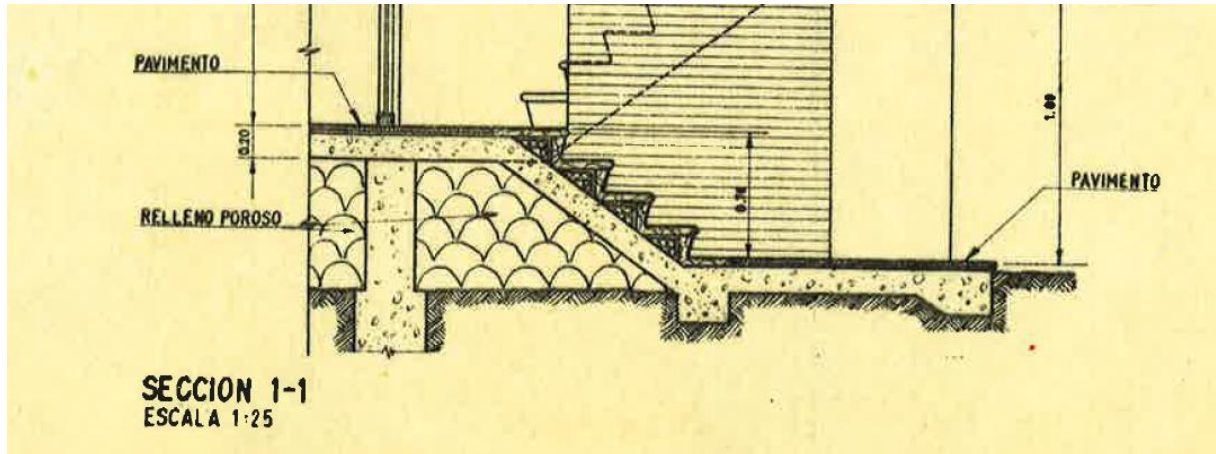


Fig. 37. Detalles de encuentro de losa de escaleras, solera y cimentación con el terreno, para viviendas Tipo del Programa 55-56. Hogar y Arquitectura.

5.2.1.6 Cubierta:

Referente a la composición de la cubierta no se han manejado planos del proyecto de ejecución original que nos aporte información directa al respecto, por lo que se ha trabajado con hipótesis basadas en la documentación analizada.

Como dato inicial, se parte de una cubierta “de azotea a la catalana, siendo el resto de sus elementos de construcción sencillos” sobre forjado plano horizontal tal y como se especifica en la memoria del proyecto. Del análisis realizado en la visita se ha llegado a la conclusión de que la cubierta a la catalana no se ejecutó y se realizó una composición de cubierta a la andaluza. (Figura 39)

La memoria no aporta más datos sobre las capas de la cubierta. Pero la composición de la misma podemos deducirla del proyecto de “Los Diez Mandamientos” de 1958 en la que utiliza una solución muy similar con vuelo incluido con una formación de pendiente de hormigón de baja densidad, compuesto de carboncilla y cal, una impermeabilización realizada con una o varias capas de ladrillo taco de pequeño espesor y un acabado de solería cerámica 14X28. (Figura 38)

Cabe destacar que la fecha de firma de la memoria del proyecto de Recasens es de septiembre de 1955, escasamente tres meses después de la Orden del Reglamento y sólo dos después de la publicación de las.

En las “Ordenanzas técnicas y normas constructivas para viviendas de renta limitada” se recogen recomendaciones de ejecución para las cubiertas así como requisitos obligatorios:

“Las construcciones de madera o con materiales de cubrición combustibles... solo se admitirán en casos especiales, previa consulta. Las armaduras de par e hilera no se admitirán más que en previa consulta y en la imposibilidad de otra solución. Los materiales de cubrición serán: teja (plana o curva), pizarra, fibrocemento y cartón impregnado...”⁵²

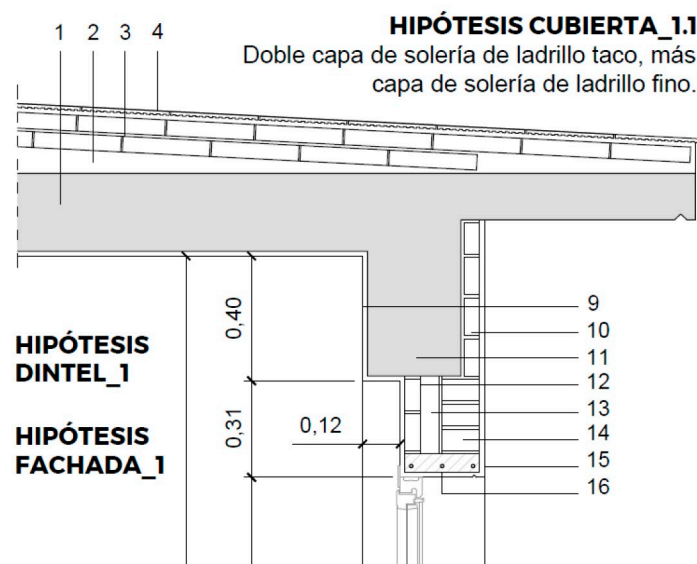


Fig. 38. Sección constructiva de cubierta realizada para este estudio con la hipótesis comentada.

⁵² ORDEN de 12 de julio de 1955 por la que se aprueba el texto de las “Ordenanzas técnicas y normas constructivas para viviendas de renta limitada”, B.O.E. 16/07/1955..

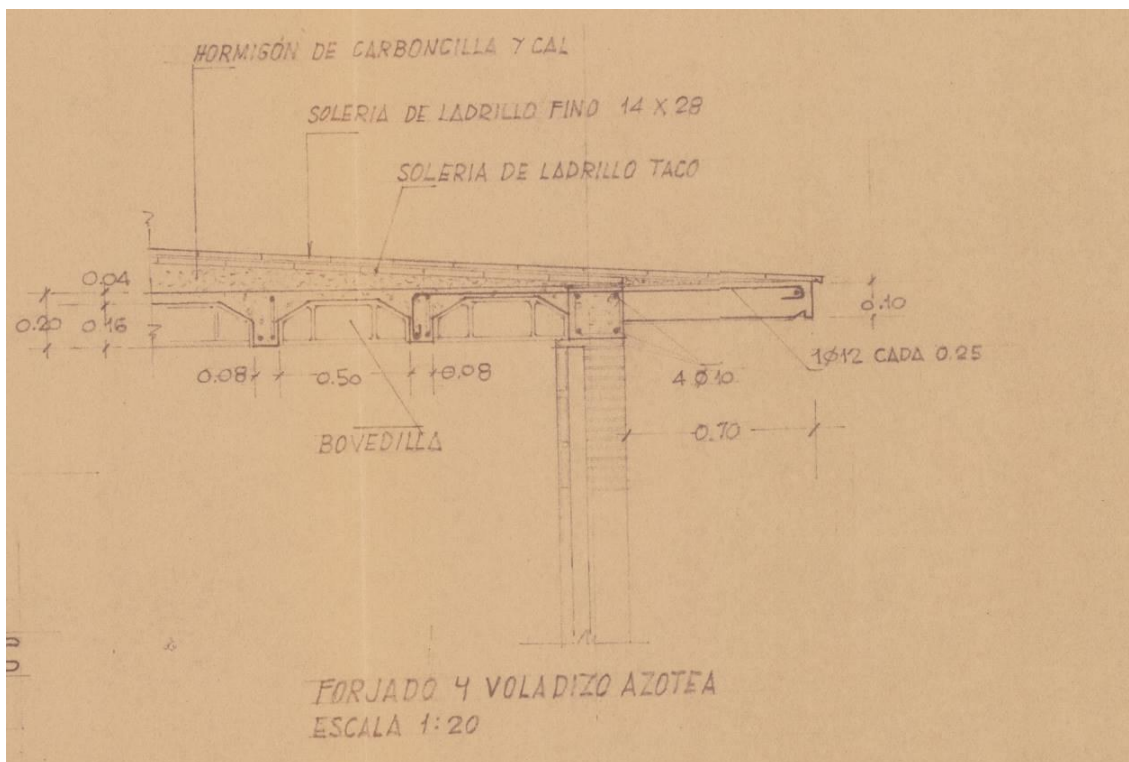


Fig. 39. Sección constructiva de cubierta del proyecto de la Obra Sindical del Hogar y Arquitectura de las viviendas de los Diez Mandamientos de Luis Recasens (1958).

5.2.2 Datos aportados por los ensayos de transmitancia

Tal y como se ha comentado en la metodología del ensayo se han realizado cuatro ensayos de transmitancia sobre cerramientos distintos durante la campaña de visitas. La campaña de los mismos, tal y como se explica a continuación se ha ido adaptando según los resultados obtenidos y la disponibilidad de acceso a las viviendas del bloque 6.

Se desestimó realizar este ensayo en el piso de planta baja, al que sí se tuvo acceso, por motivos de seguridad. Se requiere colocar una de las sondas en el exterior de las ventanas y se encontraba demasiado accesible desde el exterior.

El registro de datos se ha programado en todos los casos cada 10 minutos durante un periodo superior a las 24 horas.

El primer ensayo realizado el **11 de Diciembre** sobre el cerramiento norte del piso 5ªA se ha desechado por no aportar datos concluyentes, ya que no se registró un salto térmico entre interior y exterior suficiente para determinar el dato de cálculo.

El segundo intento realizado el **13 de Diciembre** en la fachada norte del piso 4ªA se concluye con los mismos resultados.

Posteriormente, el **20 de Diciembre**, se realizan **dos ensayos simultáneos** en el piso 4ªA sobre dos de sus fachadas (Oeste y Norte). Como aproximación de partida para un ensayo realizado en el mes de Diciembre, se prevé que lo más probable sea recoger saltos térmicos adecuados (12-15°C) entre interior y exterior durante las horas de la noche. Sin embargo, como se observa en las gráficas (Figura 40 y Figura 41) los datos que se obtienen de los primeros ensayos no confirman esta hipótesis inicial y sólo durante determinadas horas de la tarde en la fachada Oeste se producen las circunstancias adecuadas para el cálculo. Se puede observar cómo en la gráfica de la Sala de Estar (Norte) no se produce en ningún momento un salto térmico superior a 10º.

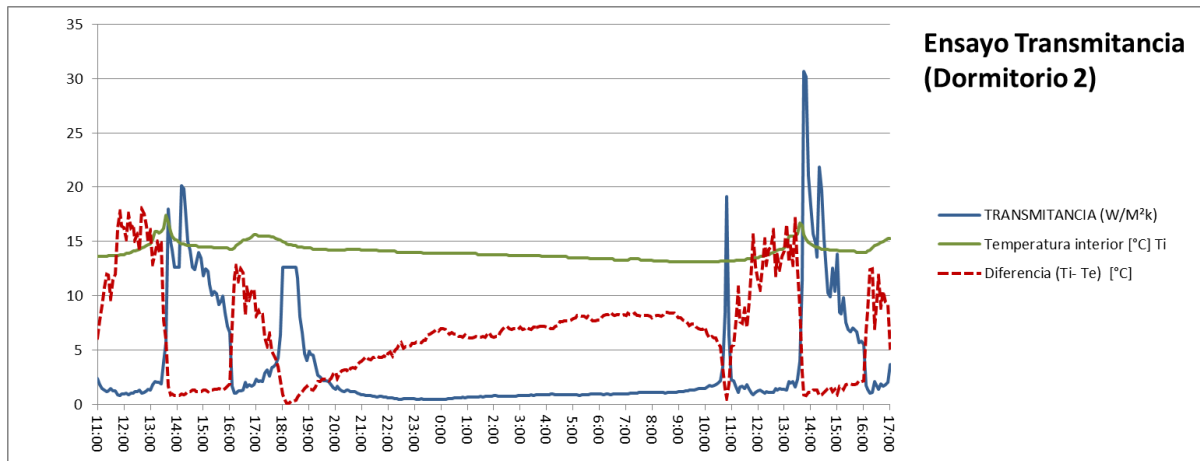


Fig. 40. Ensayo completo de transmitancia. 20 de Dic de 2017. 4ªA (Oeste)

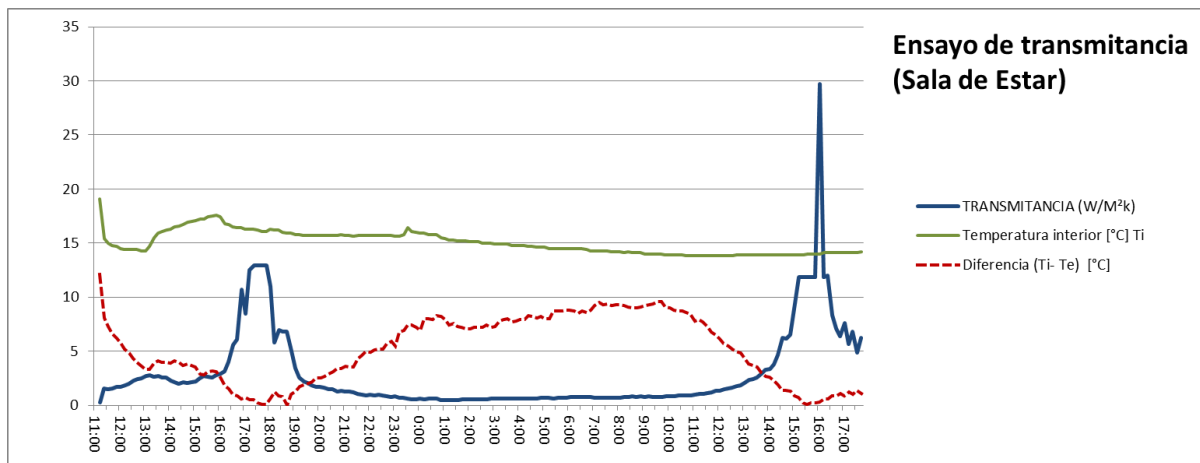


Fig. 41. Ensayo completo de transmitancia. 20 de Dic de 2017. 4ªA (Norte)

Partiendo de estos datos iniciales se seleccionan sólo los tramos correspondientes al salto térmico superior a 12°C y se realiza el promedio de las transmitancias instantáneas. (Ver figura 42)

El resultado obtenido es 1,33 W/M²k.

En paralelo se ha realizado una aproximación teórica con el programa ECondensa2 © y el dato obtenido es de 1,37 W/M²k. (Figura 43)

En ambos casos se encuentra por debajo de la normativa de aplicación de la época (1,40 W/M²k).

Para la cubierta se ha realizado el cálculo de forma teórica y el dato aportado es de 1,40 W/M²k. (Figura 44)

| Hora | TRANSMITANCIA [W/M²K] | Tem peratura de Muro [°C] Tw | Tem peratura interior [°C] Ti | Tem peratura Exterior [°C] Te | ABS (Ti-Te) [°C] |
|--------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 11:20 | 1,218 | 11,8 | 13,6 | 25,6 | 12 |
| 11:40 | 1,244 | 11,8 | 13,7 | 25,7 | 12 |
| 11:45 | 0,932 | 11,8 | 13,7 | 29,9 | 16,2 |
| 11:50 | 0,858 | 11,8 | 13,8 | 31,5 | 17,7 |
| 11:55 | 0,947 | 11,8 | 13,8 | 30,2 | 16,4 |
| 12:00 | 0,955 | 11,8 | 13,8 | 30,1 | 16,3 |
| 12:05 | 1,035 | 11,8 | 13,9 | 29,2 | 15,3 |
| 12:10 | 0,934 | 11,8 | 13,9 | 31,4 | 17,5 |
| 12:15 | 1,011 | 11,8 | 14 | 30,3 | 16,3 |
| 12:20 | 1,021 | 11,9 | 14,1 | 30,7 | 16,6 |
| 12:25 | 1,158 | 11,9 | 14,1 | 29,2 | 15,1 |
| 12:30 | 1,16 | 11,9 | 14,2 | 29,8 | 15,6 |
| 12:35 | 1,308 | 11,9 | 14,3 | 28,5 | 14,2 |
| 12:40 | 1,057 | 11,9 | 14,4 | 32,4 | 18 |
| 12:45 | 1,085 | 12 | 14,5 | 32,1 | 17,6 |
| 12:50 | 1,226 | 12 | 14,6 | 31 | 16,4 |
| 12:55 | 1,369 | 12 | 14,7 | 29,7 | 15 |
| 13:00 | 1,32 | 12 | 14,8 | 30,8 | 16 |
| 13:05 | 1,818 | 12,1 | 15,2 | 28,2 | 13 |
| 13:10 | 2,118 | 12,1 | 15,9 | 29,8 | 13,9 |
| 13:15 | 2,03 | 12 | 15,9 | 30,8 | 14,9 |
| 13:20 | 2,03 | 12,1 | 15,8 | 30,1 | 14,3 |
| 13:25 | 1,929 | 12,2 | 15,9 | 30,7 | 14,8 |
| 16:15 | 1,059 | 12,8 | 14,6 | 27,3 | 12,7 |
| 16:25 | 1,27 | 12,9 | 14,9 | 27,4 | 12,5 |
| 16:30 | 1,356 | 12,9 | 15,1 | 27,2 | 12,1 |
| 11:45 | 1,054 | 11,7 | 13,4 | 26,2 | 12,8 |
| 11:50 | 0,878 | 11,7 | 13,5 | 29 | 15,5 |
| 11:55 | 1,099 | 11,7 | 13,5 | 26,2 | 12,7 |
| 12:10 | 1,176 | 11,7 | 13,6 | 26,3 | 12,7 |
| 12:15 | 1,008 | 11,7 | 13,7 | 28,8 | 15,1 |
| 12:20 | 1,214 | 11,7 | 13,8 | 26,7 | 12,9 |
| 12:25 | 1,134 | 11,8 | 13,8 | 28,1 | 14,3 |
| 12:30 | 1,14 | 11,8 | 13,9 | 28,4 | 14,5 |
| 12:35 | 1,081 | 11,8 | 14 | 30 | 16 |
| 12:40 | 1,479 | 11,8 | 14,1 | 26,1 | 12 |
| 12:45 | 1,339 | 11,8 | 14,2 | 27,9 | 13,7 |
| 12:50 | 1,506 | 11,8 | 14,3 | 26,8 | 12,5 |
| 12:55 | 1,425 | 11,8 | 14,3 | 27,9 | 13,6 |
| 13:00 | 1,405 | 11,9 | 14,4 | 28,5 | 14,1 |
| 13:05 | 1,326 | 11,9 | 14,7 | 31,3 | 16,6 |
| 13:10 | 2,101 | 11,9 | 15,5 | 28,6 | 13,1 |
| 13:15 | 1,968 | 11,8 | 15,5 | 30 | 14,5 |
| 13:20 | 2,116 | 11,9 | 15,5 | 28,4 | 12,9 |
| 13:25 | 1,617 | 12 | 15,5 | 32,5 | 17 |
| 13:30 | 2,33 | 12 | 15,7 | 28,1 | 12,4 |
| 16:15 | 1,052 | 12,6 | 14,2 | 26,6 | 12,4 |
| 16:20 | 1,143 | 12,6 | 14,4 | 26,9 | 12,5 |
| MEDIA | 1,33 | 11,96 | 14,43 | 28,94 | 14,50 |

Fig. 42. Tabla con los datos obtenidos en intervalos de cálculo con salto térmico superior a 12°C.

| Nom bre | e [cm] | ro | m u | R | U [W/M²k] | Pvap | Psat |
|---|------------|-------|-----|-------------|--------------|--------|------|
| Mortero de cemento revoco/enlucido d >2000 | 1,5 | 1,8 | 10 | 0,008 | 120 | 1177 | 2337 |
| 1/2 pie LP tomado con mortero de cemento | 11,5 | 0,567 | 10 | 0,203 | 4,93 | 1242,6 | 2337 |
| Em barrado de Mortero de cemento 1450 <d < 1600 | 1,5 | 0,8 | 10 | 0,019 | 53,33 | 1251,1 | 2337 |
| Cám ara de aire sin ventilar horizontal | 6 | 0,313 | 1 | 0,192 | 5,208 | 1251,7 | 2337 |
| Tabique de LM sencillo [Espesor 5 m m] | 5 | 0,445 | 10 | 0,112 | 8,9 | 1280,2 | 2337 |
| Enlucido de yeso 1000 <d < 1300 | 1,5 | 0,57 | 6 | 0,026 | 38 | 1285,3 | 2337 |
| TOTALES | 27 | | | 0,73 | 1,37 | | |

Fig. 43. Tabla con los datos obtenidos del cálculo teórico con programa ECondensa2 ©.

| Nom bre | e [cm] | ro | m u | R | U [W/M²k] | Pvap | Psat |
|---|------------|-------|-----|-------------|--------------|--------|--------|
| Plaqueta o baldosa cerám ica | 2 | 1 | 30 | 0,02 | 50 | 695,57 | 951,4 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería | 1,5 | 1,8 | 10 | 0,008 | 120 | 699,45 | 962,93 |
| Plaqueta o baldosa cerám ica | 2,5 | 1 | 30 | 0,025 | 40 | 718,85 | 998,29 |
| Plaqueta o baldosa cerám ica | 2,5 | 1 | 30 | 0,025 | 40 | 738,25 | 1034,8 |
| Mortero de cemento o cal para albañilería | 1,5 | 1,8 | 10 | 0,008 | 120 | 742,13 | 1047,2 |
| Horm igón con otros áridos ligeros d 1200 | 10 | 0,37 | 10 | 0,27 | 3,7 | 768 | 1528,3 |
| FU Entrevigado de horm igón-Canto 25 cm | 25 | 1,323 | 80 | 0,189 | 5,292 | 1285,3 | 1970,8 |
| TOTALES | 45 | | | 0,72 | 1,40 | | |

Fig. 44. Tabla con los datos obtenidos del cálculo teórico con programa ECondensa2 ©.

5.3 Huecos de fachada.

En este apartado debemos comentar que, al menos en los pisos a los que se ha tenido acceso, no se conservan las carpinterías originales. La mayoría de los usuarios han optado por la doble hoja debido al mejor aislamiento acústico que aporta. De todas formas, se han realizado mediciones de vidrio en todas las carpinterías.

5.4 Descripción definitiva de los sistemas constructivos originales de fachada y cubierta.

Las hipótesis que se determinan con más posibilidades son:

1. Fachada. (27 cm)

De exterior a interior:

- Enfoscado exterior de mortero de cemento (1,5 cm).
- Fábrica de medio pie de ladrillo macizo tosco "coriano" tomado con mortero de cemento (12 cm)
- Embarrado de mortero de cemento interior (1,5 cm)
- Cámara de aire no ventilada. (5,5 cm)
- Tabique interior de ladrillo tosco a panderete tomado con mortero de cemento (5 cm)
- Enlucido y guarnecido interior con pasta de yeso (1,5 cm)

2. Cubierta. (espesor variable)

De exterior a interior:

- Solería de ladrillo cerámico 14X28 tomada con mortero bastardo.
- Doble hilada de solería perdida de ladrillo tosco "coriano" de espesor 2,5 tomado con mortero bastardo.
- Formación de pendiente de hormigón de carboncilla y cal.
- Soporte. Forjado de hormigón.

6. ANÁLISIS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES PARA LA HABITABILIDAD Y EL CONFORT DEL EDIFICIO.

En la barriada El Carmen podemos encontrar dos tipologías edificatorias diferenciadas: bloque lineal y torre en altura en forma de estrella; por lo tanto, el presente análisis se debe realizar independientemente para cada una de ellas.

Para llevar a cabo un análisis de los diferentes sistemas de acondicionamiento e instalaciones para la habitabilidad y el confort de los edificios que componen la barriada de El Carmen, se hace completamente necesario realizar un trabajo de campo que permita un levantamiento de dichos sistemas.

Debido a las dificultades encontradas para el acceso a los bloques lineales, este estudio se realiza únicamente sobre las torres residenciales, posponiendo el estudio referente a los bloques lineales hasta que se tenga acceso a algún edificio de dicha tipología.

En cuanto a las torres residenciales, el presente análisis se desarrolla tomando como sujeto de estudio una única torre residencial como representación de todas las demás de la barriada El Carmen. La elección de dicha torre residencial se ha realizado siguiendo el único criterio de facilidad de acceso de los investigadores a dicho edificio. La torre residencial sujeto de estudio se encuentra ubicada en la Plaza Riofrío, 6 (45).

En este trabajo se analizan las instalaciones térmicas, es decir, los sistemas de agua caliente sanitaria (ACS), calefacción y refrigeración, ya que son las que más incidencia tienen en la eficiencia energética de las viviendas analizadas. Asimismo, se analiza la ventilación de las viviendas por su incidencia en la calidad de aire interior. Además, para verificar la hermeticidad de la envolvente y por su incidencia en esa calidad de aire interior, se ha llevado a cabo un ensayo de despresurización, mediante Blower Door, en dos viviendas de la torre en altura sujeto de estudio, como representación de todas las viviendas de dicho bloque. Este estudio se completará en un futuro con un estudio de termografía infrarroja de los cerramientos, que permitirá detectar los puntos energéticamente débiles de la envolvente.



Fig. 45. Plano de situación de la torre en altura sujeto de estudio

6.1 Sistema de ACS

Originalmente, los edificios contaban con cocinas de carbón que disponían de un serpentín que permitía calentar agua, acumulándose ésta en depósitos individuales ubicados en cada vivienda con una capacidad de 100 litros. Este sistema de ACS fue utilizado durante muy pocos años, ya que, en menos de una década, en la mayoría de las viviendas las cocinas de carbón se sustituyeron por cocinas de gas.

Esta situación derivó en que la gran mayoría de las viviendas tuvieran calentadores de GLP. Sin embargo, debido a que hace alrededor de 15 años se dotó de gas natural al edificio, gran parte de estos calentadores fueron sustituidos por calentadores de gas natural, siendo utilizados en la actualidad en 13 de las 30 viviendas de las que dispone el edificio sujeto de estudio.

En la actualidad, los sistemas de ACS utilizados en las diferentes viviendas de la torre residencial sujeto de estudio consisten en calentadores de gas natural, GLP o eléctricos (46). Los calentadores eléctricos son los más utilizados (47%) seguidos de los de gas natural (43%), siendo muy pocas viviendas las que cuentan con calentadores de GLP (10%).

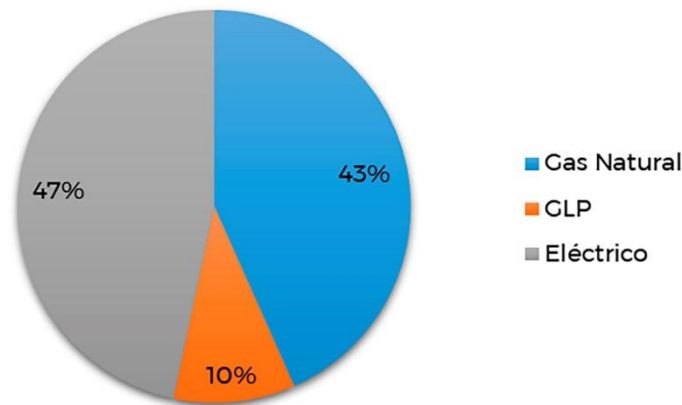


Fig. 46. Porcentaje de viviendas según el tipo de calentador de ACS

6.2 Sistema de calefacción y refrigeración

En la construcción del edificio sujeto de estudio no se consideró ningún sistema de calefacción ni refrigeración.

En la actualidad, los equipos de calefacción utilizados en la mayoría de las viviendas son generadores de calor locales y portátiles de tipo eléctrico (radiadores eléctricos de aceite, braseros, calefactores...). Sin embargo, algunas viviendas están dotadas, aunque en mucha menor medida, con equipos de expansión directa, partidos tipo Split y modo de funcionamiento en frío/calor.

En cuanto a la refrigeración, el 87% de las viviendas dispone de algún equipo (

Tabla 1) consistente, en todos los casos, en equipos de expansión directa, partidos tipo Split o compactos tipo unidades de ventana, aunque estos últimos suponen únicamente un 5% de todos los equipos instalados.

En los casos en los que existe dotación de estos equipos en las viviendas (26/30, 87%), la mayoría de ellos se sitúan o bien solo en la sala de estar/comedor (9/26, 34,6%) o tanto en este local como en algún dormitorio (12/26, 46,2%), siendo solo un 19,2% (5/26) las que únicamente disponen de estos equipos en los dormitorios.

| Vivienda | Estar/Comedor | Dorm. 1 | Dorm. 2 | Dorm. 3 | Dorm. 4 | Total |
|-----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| <i>Bajo A</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>Bajo B</i> | - | - | - | - | - | 0 |
| <i>Bajo C</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>Bajo D</i> | - | - | - | - | - | 0 |
| <i>1º A</i> | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| <i>1º B</i> | 1 | - | 1 | - | 1 | 3 |
| <i>1º C</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>1º D</i> | 1 | 1 | 1 | - | - | 3 |
| <i>2º A</i> | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| <i>2º B</i> | - | 1 | - | - | 1 | 2 |
| <i>2º C</i> | - | 1 | - | - | - | 1 |
| <i>2º D</i> | - | - | - | - | - | 0 |
| <i>3º A</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>3º B</i> | 2 | - | - | - | - | 2 |
| <i>3º C</i> | - | 1 | - | 1 | - | 2 |
| <i>3º D</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 5 |
| <i>4º A</i> | 2 | 1 | 1 | - | - | 4 |
| <i>4º B</i> | 2 | 1 | 1 | 1 | - | 5 |
| <i>4º C</i> | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| <i>4º D</i> | - | 1 | - | - | - | 1 |
| <i>5º A</i> | 1 | - | 1 | 1 | - | 3 |
| <i>5º B</i> | 2 | 1 | - | - | - | 3 |
| <i>6º A</i> | - | - | - | - | - | 0 |
| <i>6º B</i> | - | - | - | 1 | - | 1 |
| <i>7º A</i> | 1 | 1 | - | - | - | 2 |
| <i>7º B</i> | 2 | - | - | - | - | 2 |
| <i>8º A</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>8º B</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |
| <i>9º A</i> | 2 | 1 | - | - | - | 3 |
| <i>9º B</i> | 1 | - | - | - | - | 1 |

Tabla 1. Número de equipos de refrigeración en cada estancia de las viviendas de la torre residencial sujeto de estudio.

En cuanto al número de equipos de refrigeración instalados en cada vivienda donde existe esta dotación (Fig. 47), encontramos que, por regla general, las viviendas disponen de un solo equipo de refrigeración (33%) o de dos equipos (27%); tres equipos solo se da en el 17% de los casos, siendo minoritarias las viviendas que disponen de más de tres equipos de refrigeración (10%).

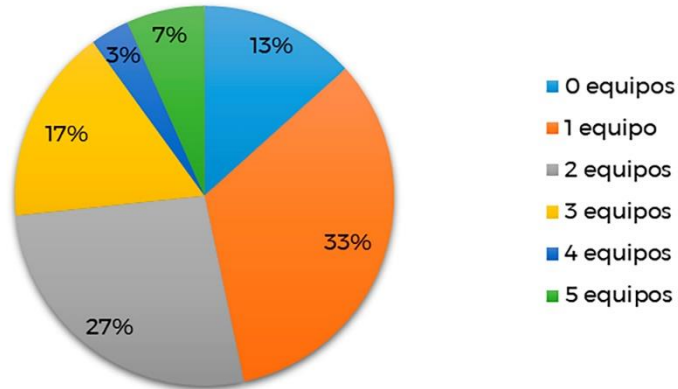


Fig. 47. Porcentaje de viviendas dotadas de equipos de refrigeración según el número de ellos instalados en su interior.

La utilización de este tipo de sistemas de acondicionamiento térmico conlleva un deterioro de la imagen de las fachadas del edificio, pues todas las unidades exteriores de los equipos instalados se ubican bajo las ventanas de las estancias a las que sirven (Fig. 18).

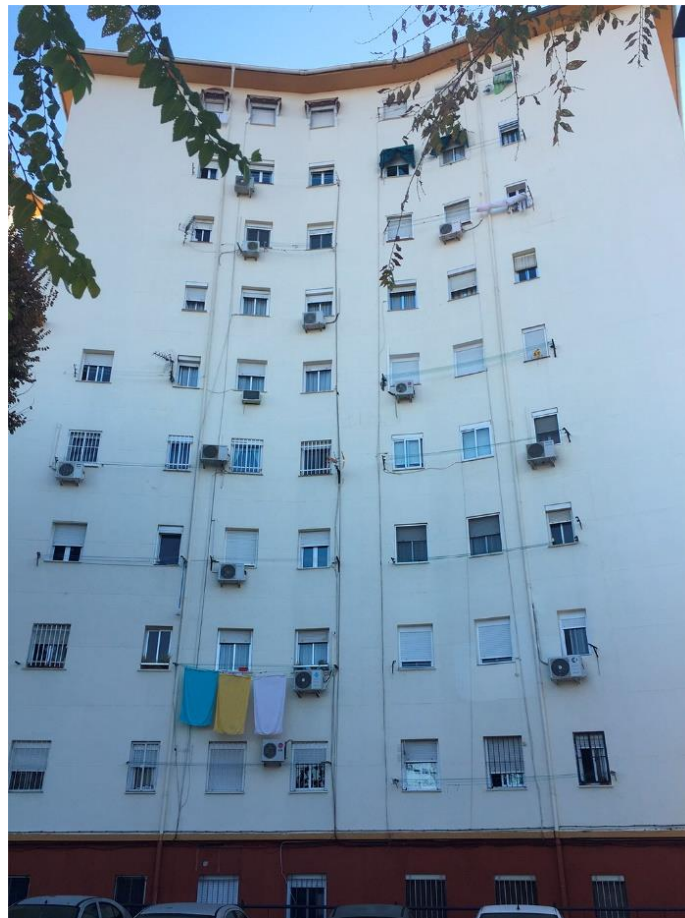


Fig. 18. Fachada noroeste de la torre residencial sujeto de estudio

6.3 Ventilación de las viviendas

Todas las estancias de las viviendas, incluyendo baños y cocinas, cuentan con ventilación natural, con una ventana exterior practicable en cada una de ellas. Además, al ser las carpinterías exteriores mayoritariamente no clasificadas según UNE EN 12207:2000, se considera que las juntas de apertura de éstas son aberturas de admisión.

Sin embargo, ni en los baños ni en las cocinas se disponen de aberturas de extracción. Únicamente la cocina de cada vivienda dispone de un sistema adicional específico de extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción, con las bocas de expulsión directamente situadas en la fachada del edificio.

6.4 Ensayo de permeabilidad al aire

La permeabilidad al aire de la envolvente de las viviendas se ha cuantificado mediante un ensayo de despresurización. Se ha realizado mediante el equipo conocido como Blower Door y siguiendo lo indicado en la norma UNE EN-13829.

En ensayo de despresurización se ha llevado a cabo en dos viviendas situadas en plantas intermedias del edificio sujeto de estudio, concretamente en las viviendas 4ªA (Caso 1) y 5ªB (Caso 2). En ambos casos, las ventanas originales fueron sustituidas por otras con carpinterías de aluminio correderas. En el caso 1 (4ªA), las ventanas de la sala de estar, cocina y baño fueron sustituidas hace bastantes años, siendo las ventanas de los dos dormitorios y el comedor recientemente remplazadas por dobles ventanas con el fin de conseguir un mayor aislamiento al ruido. En el caso 2 (5ªB), todas las ventanas fueron sustituidas hace alrededor de 10 años.

Para la realización de dicho ensayo, se ha instalado el equipo Blower Door en la puerta de entrada de esas dos viviendas, con el fin de despresurizar el interior de las mismas hasta 50 Pa (49).

El procedimiento seguido es el siguiente:

- Se ha efectuado una toma de datos de la vivienda sujeta a ensayo: superficie y volumen, superficie de la envolvente, temperatura interior y exterior.
- Se ha procedido al cierre de ventanas y puertas de la vivienda con el exterior.
- Se han mantenido las puertas interiores de los cuartos abiertas para considerar un único volumen.
- Se ha realizado el montaje del marco, lona y equipo Blower Door en la puerta de entrada de la vivienda.
- Se ha puesto en marcha el equipo Blower Door para despresurizar la vivienda hasta 50 Pa.



Fig. 49. Instalación del equipo Blower Door para el ensayo de permeabilidad al aire

Los resultados de los de ensayos de despresurización llevados a cabo en las dos viviendas representativas muestran que, en ambos casos, los valores de permeabilidad al aire obtenidos son de tipo medio, según las categorías establecidas en la normativa EN-ISO 137900 (Tabla 2). A partir de los valores obtenidos de los parámetros V50 y n50, se ha realizado una estimación aproximada de la tasa de renovación a la presión atmosférica que se ha indicado es esa misma tabla.

| | Caso 1 (4ªA) | Caso 2 (5ªB) |
|--|--------------|--------------|
| Tasa de infiltración a 50 Pa: V50 (m³/h) | 1298 | 1196 |
| Tasa de renovación a 50 Pa: n50 (h⁻¹) | 7,1 | 5,7 |
| Estimación tasa de renovación a presión atmosférica | 0,36 | 0,29 |

Tabla 2. Resultados de los ensayos de permeabilidad al aire

7. ELABORACIÓN DE MATERIAL GRÁFICO RESUMEN DEL ESTADO ACTUAL. ANÁLISIS DE DEFECTOS, LESIONES Y SUS CAUSAS.

7.1 Fichas de información y datos previos.

Se adjunta el material gráfico elaborado tras el estudio de la documentación y las inspecciones realizadas que se ha incluido en las fichas elaboradas en la 1ª fase del trabajo.

En las fichas de los anejos 1 y 3 del grupo de ANEJOS A se incluyen:

- Toma de datos de información previa
- La planimetría modificada y las Plantas de Forjados
- El levantamiento de defectos y lesiones existentes. Así como las fotografías, croquis y los documentos de los ensayos realizados.

Para la materialización del trabajo de inspección se incluyen tres anejos con las fichas de inspección y de recogida de datos elaboradas para las distintas etapas. Estas fichas serán particularizadas para los bloques elegidos (bloque tipo A y bloque tipo B) de la barriada del Carmen una vez que sean seleccionados por el IAPH.

En el anexo 1 del grupo de ANEJOS B se incluyen las fichas generales elaboradas para la recogida de información previa. Estas fichas resumen, sistematizan lo indicado en los apartados anteriores, aunque parte de la información requerida solo podrá ser obtenida durante la etapa de inspección propiamente dicha, en los casos de que no se disponga del proyecto, y otros documentos completos del edificio.

7.2 Toma de datos. Levantamiento de daños (defectos y lesiones), ensayos y pruebas.

El objetivo de la toma de datos es definir el estado de la envolvente, la presencia o no de defectos y/o lesiones y todos aquellos datos necesarios para la correcta evaluación a realizar en el Informe Final.

Así mismo debe estar enfocada a definir las características geométricas reales y a completar la definición de tipología no conseguida en la toma de datos previos.

Esta toma de datos puede realizarse dividiendo el edificio en partes identificativas que en el caso de la envolvente podemos distinguir unidades privativas (viviendas), zonas comunes (Entradas, escaleras, castilletes), cámaras bajo forjados, soleras de apoyo sobre el terreno y cubiertas.

La toma de datos para cada una de las unidades seleccionadas se realizará con el apoyo de las fichas de inspección (realizadas según criterios de Manual ITE y las normas UNE 41805-9 Cubiertas, UNE 41805-10 Cerramientos UNE 41805-11 Carpintería y cerrajería), contenidas en el Anexo 3 (del grupo de ANEJOS B) Fichas de inspección.

8. COMPARATIVA: CRUCE DE DATOS ENTRE LO PROYECTADO Y LO EJECUTADO, LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DE LAS REFORMAS EJECUTADAS A LO LARGO DE LA VIDA DEL EDIFICIO Y SU REPERCUSIÓN EN EL ESTADO ACTUAL.

A lo largo de los años, en la envolvente del bloque alto, no se han producido variaciones excesivas sobre el original de 1954. Todas las reformas realizadas tienen prácticamente dos objetivos. En primer lugar el mantenimiento necesario de estos edificios debido a su degradación. En segundo lugar la mejora de prestaciones del mismo así como pequeñas ampliaciones de superficie.

Todas las reformas comentadas se recogen en las secciones constructivas que reflejan el “Estado Actual” en paralelo con la misma sección hipotética original.

Las reformas que de forma generalizada se han detectado en los edificios visitados son:

- Reposición de revestimientos y pinturas exteriores: Se han producido mejoras en los revestimientos exteriores por mantenimiento, aunque con estas acciones, si bien se ha podido incorporar materiales actuales distintos a los originales, no se ha alterado el color ni la estética de la envolvente.

- Cierre de las escaleras en toda su altura: Se puede observar en los planos de los alzados originales que las cajas de las escaleras estaban abiertas al exterior. Se ha incorporado un cierre de aluminio y vidrio en todos los bloques. (Fig 45 y Fig 46 y Fig 47).
- Apertura de huecos en fachada e incorporación de elementos de instalaciones, como aires acondicionados colgados en el exterior. (Fig 46).
- Cierre de los balcones originales y ampliación de la estancia colindante. No existe ninguna configuración de balcón en su estado original. Todas las viviendas han incorporado el balcón a la superficie útil de la vivienda. Esto conlleva la incorporación de un cierre en el plano de fachada así como la con la demolición, en algunos casos, de la celosía de ventilación reticular que daba a la zona de la cocina. (Fig 45)
- Reposición o mejora en los huecos: Las carpinterías y los vierteaguas de los alfeizares de las ventanas han sido modificados en su totalidad. Se han retirado las carpinterías originales incorporando otras de mejor calidad, en su mayoría de aluminio lacado y en muchos casos con la incorporación de una segunda hoja exterior para la mejora de las prestaciones acústicas y térmicas. Los alfeizares originales han sido retirados y sustituidos por tableros de mármol o por baldosa cerámica esmaltada.
- Mejoras o reposición de impermeabilización de las cubiertas: Con el paso de los años en el bloque 6 se han producido dos mejoras en la impermeabilización. La primera con la colocación de una lámina asfáltica autoprottegida colocada en caliente directamente sobre la solería existente. La segunda con una capa de clorocaucho armado con mantas de fibra sobre la lámina anterior. En la mayoría del resto de los edificios se han producido mejoras similares pero al ser comunidades independientes no se han realizado de forma homogénea, con las mismas técnicas, ni al mismo tiempo. Fig 48 y 49.
- Colocación de canalización exterior vista en el borde del voladizo y por el exterior de la fachada para evitar el vertido libre y la conducción de las aguas pluviales hacia la red de saneamiento. (Fig. 46 y 49)
- El resto de modificaciones que se han recogido son de distribución y de revestimientos interiores que no afectan a la fachada.
- Ampliación de los espacios de vivienda invadiendo zonas comunes como son las cubiertas no visitables que se encuentran en el piso quinto en el cambio de altura entre bloques. (figura 46). Estas “ampliaciones” son generalizadas en la gran mayoría de los bloques, resultando la más importante a nivel de modificación volumétrica de los edificios. Casualmente en el bloque al que se ha tenido acceso (Bloque 6) este tipo de modificaciones/ampliaciones no se han realizado.



Fig. 50 Vistas de la fachada exterior al interior de la plaza.



Fig. 51 Vistas de la fachada y el voladizo donde se aprecia la canalización para aguas pluviales.

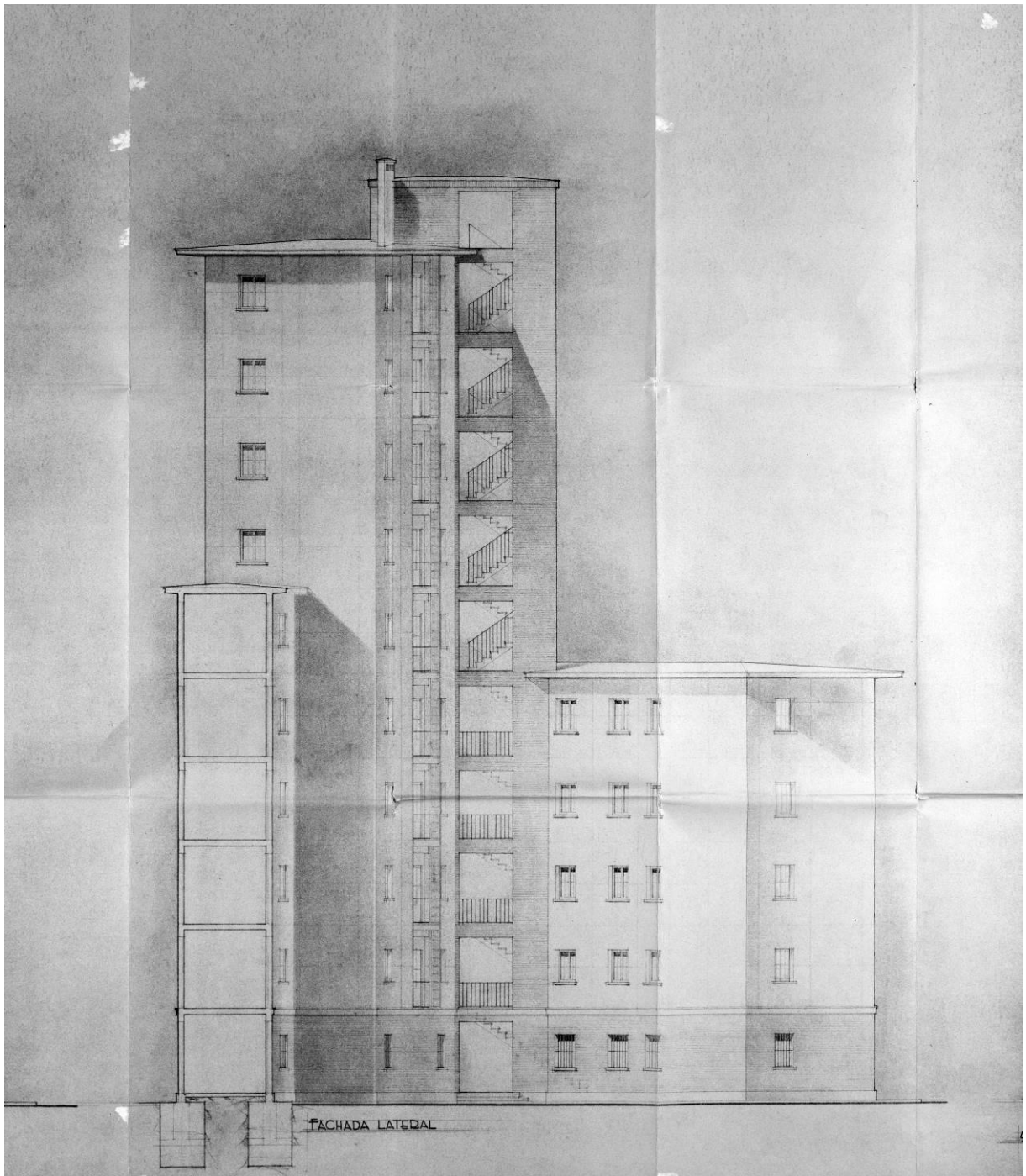


Fig. 52 Alzado original de la fachada lateral que da a la plaza interior.



Fig. 53. Fotografía del estado actual de la cubierta del bloque 6.



Fig. 54 Fotografía del estado actual de la cubierta de otros bloques.

Anejo gráfico. (grupo de ANEJOS B). Planimetría.

Se detalla a continuación el listado de planos elaborados por el TEP-206 para plasmar gráficamente los datos que emanan del estudio de las fuentes documentales mencionadas en apartados anteriores, y de las hipótesis de soluciones constructivas extraídas en las visitas a la barriada.

Los planos 01 a 08 se centran en la representación de datos tipológicos de la barriada, y de las modificaciones que se han producido a lo largo de los años sobre el proyecto original. Los planos 09 y 10 recogen la sección constructiva de elementos significativos de la envolvente de la edificación, detallando las distintas hipótesis barajadas en la solución de elementos diversos constructivos.

PL_01 Plantas tipo torre_ Estado original

PL_02 Plantas tipo torre_ Estado actual

PL_03 Bajo C, Bloque 6. Pza. de Riofrío

PL_04 4ºA, Bloque 6. Pza. de Riofrío

PL_05 5ºB, Bloque 6. Pza. de Riofrío

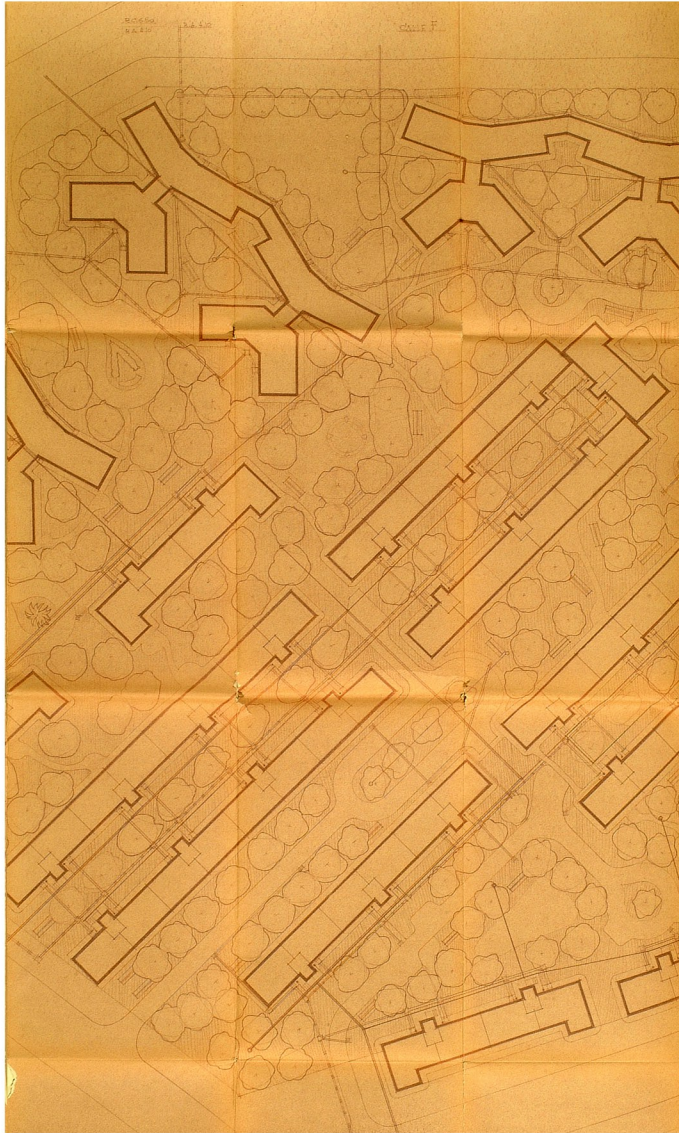
PL_06 Tipo torre_ Alzado A-A, Bloque 6. Pza. de Riofrío

PL_07 Tipo torre_ Alzado B-B, Bloque 6. Pza. de Riofrío

PL_08 Tipo torre_ Alzado C-C, Bloque 6. Pza. de Riofrío

PL_09 Sección constructiva_ Fachada

PL_10 Sección constructiva_ Balcón

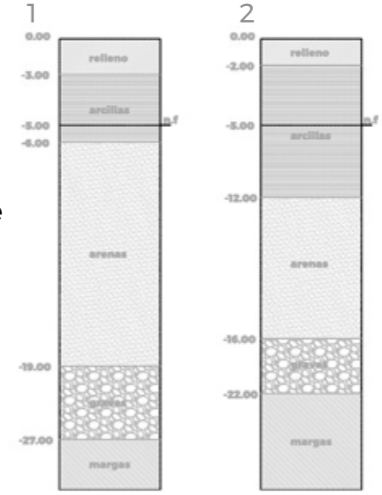
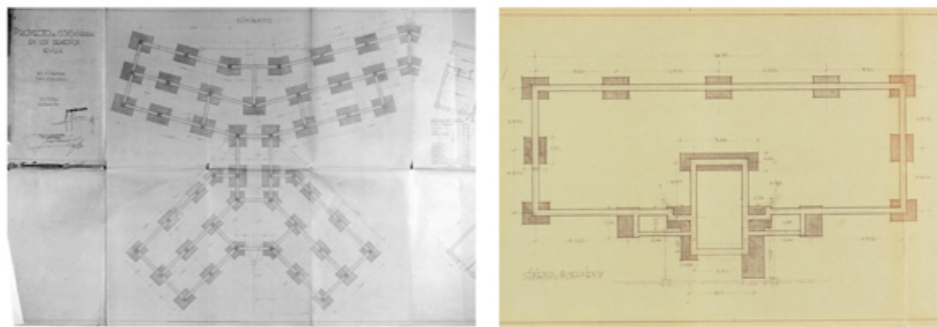
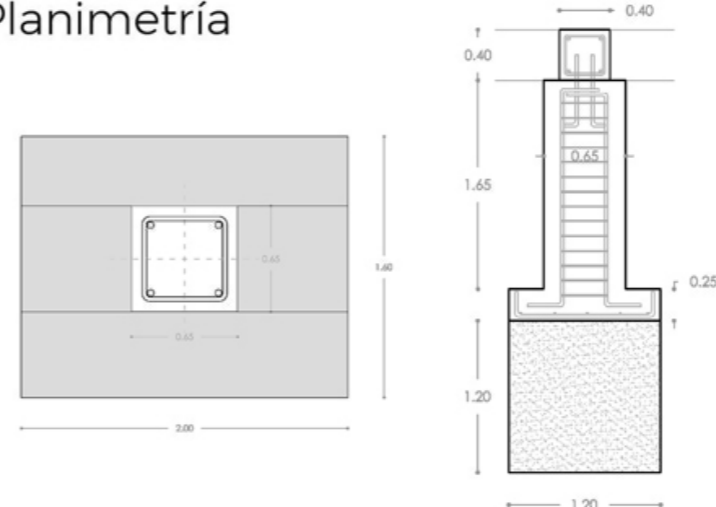


ANEJOS A
ENTREGABLE FASE 2

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y DATOS PREVIOS

| FICHA 1.0 | DATOS GENERALES | | | |
|--|---|---|------------|---|
| Datos del propietario solicitante | | | | |
| Nombre: IAPH | | Dirección: Camino de los Descubrimientos, Sevilla | | Teléfono: 955 03 70 00 |
| Datos de la Edificación | | | | |
| Nombre: Barriada Virgen del Carmen | | Dirección: | | Teléfono: |
| Fecha del proyecto: 06 / 09 / 1955 | | Fecha solicitud de licencia: | | Fecha inicio/terminación de construcción: 1955 / 1960 |
| Fecha última intervención: 1983 | | Tipo de intervención: <u>Reparación de fachadas</u> . Enrique Taviel de Andrade // 1988. PE Mejora Urbana | | |
| Tipología | Extenta <input checked="" type="checkbox"/> Entre medianeras <input type="checkbox"/> | | | |
| | Descripción: Bloques tipo torre y bloque lineal | | | |
| Altura de Edificación | Sobre rasante: 32 y 16 metros respectivamente | | | |
| | Bajo rasante: - | | | |
| Superficie | Parcela: 27 328 ' 15 m2 Ocupación: 19 004 ' 04 m2 Libre: 8 324 m2 | | | |
| | Construida: | | | |
| Usos | Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Dotación y S.P. <input type="checkbox"/> Otros (indicar) <input type="checkbox"/> | | | |
| | Descripción: | | | |
| Cambios de uso | Fechas inicio y fin de cada uso: - | | | |
| | Alcance del cambio: - | | | |
| Viviendas/Locales | | Nº uds. / tipo | Superficie | Descripción |
| Tipo | 2ª tipo b | 240 | 81 | 3 dormitorios, estar-comedor, cocina, despensa, aseo, vestíbulo y terraza |
| Tipo | 2ª tipo c | 60 | 93,4 | 4 dormitorios, estar-comedor, cocina, despensa, aseo, vestíbulo y terraza |
| Tipo | 3ª tipo b | 272 | 56 | 3 dormitorios, comedor-cocina, despensa, lavadero, aseo, y vestíbulo |
| Tipo | 3ª tipo c | 64 | 67,7 | 4 dormitorios, comedor-cocina, despensa, lavadero, aseo, y vestíbulo |
| Inspecciones técnicas | Copia de los informes: | | | |
| | Datos de actuaciones posteriores: | | | |
| municipal | | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | Tipo: | |
| municipal | | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | Tipo: | |
| Genérica | Normativa en vigor durante construcción o intervención posterior del edificio: EHE-44 UNE 24003_1953 | | | |
| Bibliografía | Obra sindical del hogar y arquitectura. Proyecto de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al planta 1057-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano. | | | |

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 1 CIMENTACIÓN

| FICHA 1.1.1 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CIMENTOS | | DATOS GRÁFICOS |
|----------------------------------|--|---|---|
| ELEMENTOS DE LOS CIMENTOS | | | |
| Superficiales | Tipología Pozos de Cimentación 2x1,6x3 m Hormigón en Masa 1,2 m Hormigón Armado 0,25 m Enano Hormigón Armado 0,65x0,65x1,65 m | Materiales Hormigón en Masa Hormigón Armado HA: 350 kg/m ³ HM: 150 kg/m ³ | Corte de terreno 1) Datos geotécnicos documento *ITE 2) Datos geotécnicos colegio San José de Calasanz procedentes del mapa geotécnico de la página web de la consejería de Fomento y vivienda de la Junta de Andalucía.  |
| | Arriostramiento Vigas riostras de sección cuadrada 0,4x0,4 m sobre enano de hormigón armado | | |
| | Otros comentarios Dimensiones de elementos medidas en el plano original de proyecto. Algunas no coinciden con las cotas reflejadas. | | |
| Profundas | Tipología | Materiales | Croquis/Fotografía  |
| | Arriostramiento | | |
| | Otros comentarios | | |
| Otras (losas) | Tipología | Materiales | Planimetría  |
| | Arriostramiento | | |
| | Otros comentarios | | |


NO EXISTE EN EL EDIFICIO

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 1 CIMENTACIÓN

| FICHA 1.1.2 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CIMENTOS | DATOS GRÁFICOS |
|-------------------------------------|--|--|
| SANEAMIENTO / ABASTECIMIENTO | | |
| Conducciones | Tipología Materiales | Croquis/Fotografía  |
| | Trazado de Red | |
| | Otros comentarios | |
| Registros | Tipología Materiales | Planimetría |
| | Otros comentarios No existe información sobre la red de saneamiento oculto del edificio, no obstante tras las inspecciones se recoge la siguiente información. Canalones y bajantes de pluviales vistos por fachada de PVC. Reconducción sobre techo de planta baja de bajante de fecales en algunos bloques debido a problemas. Conexión individual de planta baja con la red urbana | |

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 1 CIMENTACIÓN


| FICHA 1.1.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CIMIENTOS | | DATOS GRÁFICOS |
|---------------------|---|------------|--------------------|
| CONTENCIÓN | | | |
| Muros de Contención | Tipología | Materiales | Corte de terreno |
| | Arriostramiento | | |
| | Otros comentarios | | |
| Muros de Sótano | Tipología | Materiales | Croquis/Fotografía |
| | Arriostramiento | | |
| | Otros comentarios | | |
| Pantallas | Tipología | Materiales | Planimetría |
| | Arriostramiento | | |
| | Otros comentarios | | |

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 1 CIMENTACIÓN

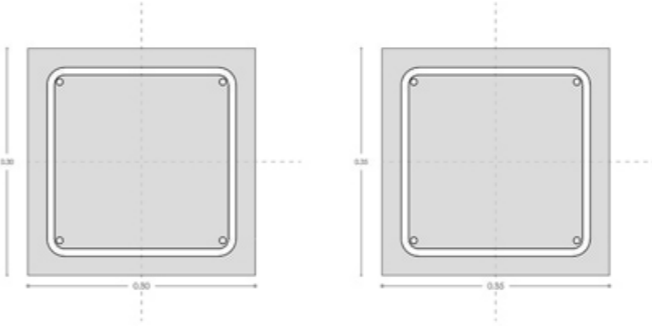
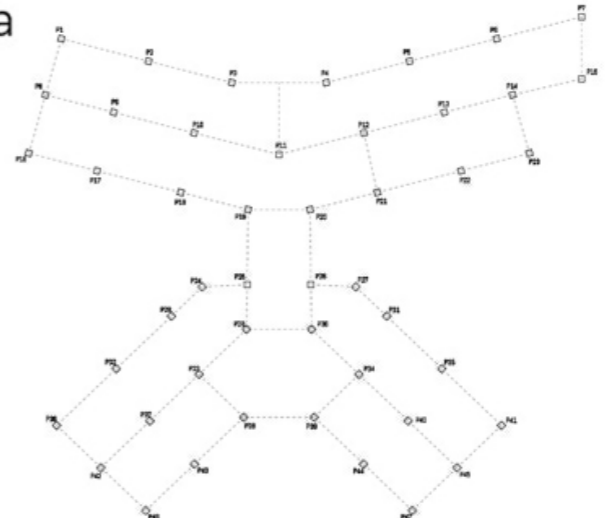
| FICHA 1.1.4 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CIMENTOS | DATOS GRÁFICOS |
|--|---|--|
| ESTRUCTURA HORIZONTAL EN CONTACTO CON EL TERRENO | | |
| Forjado con cámara | Tipología Materiales | Croquis/Fotografía  |
| | Trazado de Redes | |
| | Otros comentarios No existe información de la estructura horizontal en contacto con el terreno. No obstante se recoge en esta ficha la rejilla de ventilación de gases de la cocina. No existe forjado con cámara. | |
| Solera | Tipología Materiales | Planimetría |
| | Otros comentarios NO EXISTEN DATOS | |

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 2 ESTRUCTURA

| FICHA 1.2.1 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: ESTRUCTURA | | DATOS GRÁFICOS |
|----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| ESTRUCTURA VERTICAL | | | |
| Muros Bloque Lineal | Tipología Muros de Carga | Materiales Fábrica de ladrillo | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos Muros de carga de fábrica de ladrillo tomados con mortero de cemento | | |
| | Otros comentarios | | |
| Pilares Tipo Torre | Tipología Pilares de sección cuadrada variable 0,3x0,3 m (plantas superiores) 0,35x0,35 (plantas inferiores) | Materiales Hormigón Armado | Detalle  |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios Existe un pilar exento por vivienda, el resto se encuentran inmersos en la envolvente del edificio. Las luces máximas son de 4,35 metros | | |
| Arcos y Bóvedas | Tipología | Materiales | Planimetría  |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |

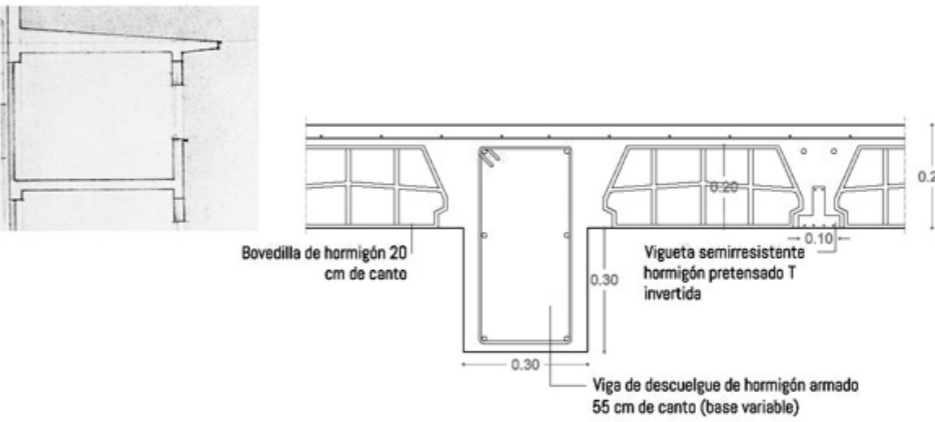
NO EXISTEN DATOS

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 2 ESTRUCTURA

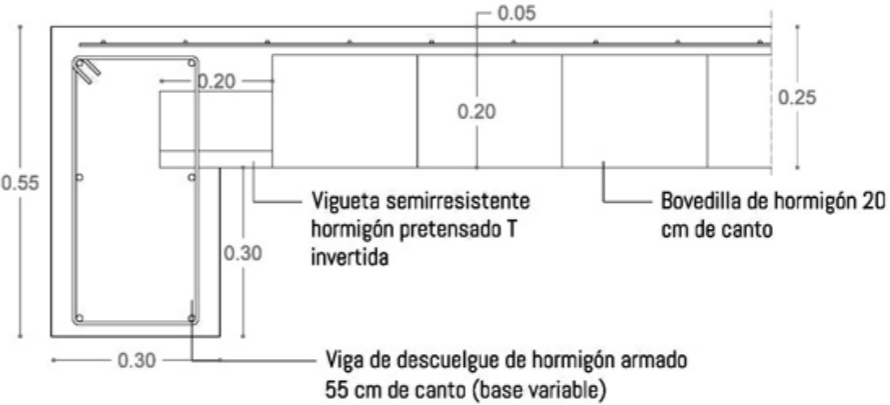
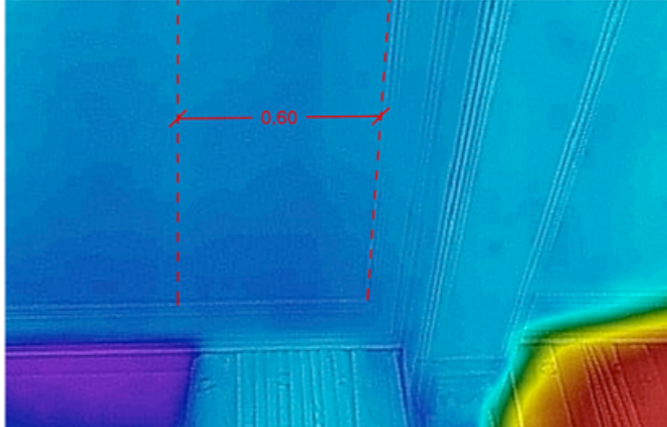
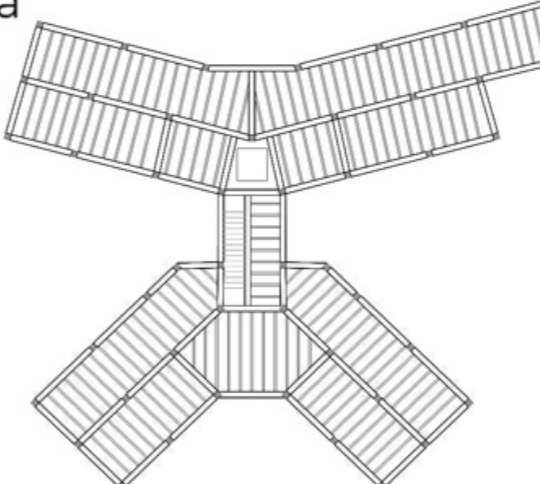
| FICHA 1.2.2 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN:ESTRUCTURA | | DATOS GRÁFICOS |
|------------------------------|--|--|--|
| ESTRUCTURA HORIZONTAL | | | |
| Vigas | Tipología Vigas de descuelgue | Materiales Hormigón Armado HA: 350 kg/ m ³ | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos HA: 350 kg/ m ³ HM: 150 kg/ m ³ | | |
| | Otros comentarios En la memoria del proyecto original no se especifica el canto de las vigas, no obstante en las secciones del proyecto se puede apreciar que se trata de vigas de descuelgue. | | |

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 2 ESTRUCTURA

| FICHA 1.2.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: ESTRUCTURA | | DATOS GRÁFICOS |
|-----------------|---|---|--|
| FORJADOS | | | |
| Viguetas | Tipología Viguetas Semirresistentes Secciones: T invertida y Cuerpo prismático | Materiales Hormigón pretensado HM: 150 kg/ m ³ | Detalle  |
| | Datos constructivos HA: 350 kg/ m ³ HM: 150 kg/ m ³ | | |
| | Otros comentarios Intereje medido en termografía de 60 cm Estimación: bovedillas 20 cm + capa de compresión 5 cm Bovedillas de hormigón de 22 cm de canto + capa de compresión | | |
| Losas | Tipología | Materiales | Croquis/Fotografía  <p>Vivienda Plaza de Río Frío, 6. Bajo - C.</p> |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Placas | Tipología | Materiales | Planimetría  |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |


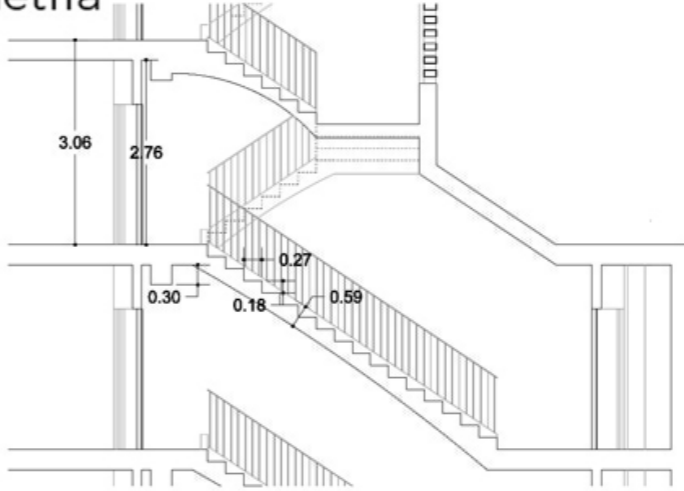
NO EXISTE EN EL EDIFICIO

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 2 ESTRUCTURA

| FICHA 1.2.4 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: ESTRUCTURA | | DATOS GRÁFICOS | |
|--------------------|--|--|--|--|
| ESCALERAS Y RAMPAS | | | | |
| Escalera | Tipología Forjados de hormigón armado Escalera lineal de un tramo en plantas inferiores Escalera de ida y vuelta de dos tramos plantas superiores | Materiales Hormigón Armado HA: 350 kg/m ³ | Croquis/Fotografía  | |
| | Datos constructivos Canto aproximado de losa de escalera de Hormigón Armado de 30 cm HA: 350 kg/m ³ HM: 150 kg/m ³ | | | |
| | Otros comentarios | | | |
| Rampa de Garaje | Tipología NO EXISTE EN EL EDIFICIO | Materiales | Planimetría  | |
| | Datos constructivos | | | |
| | Otros comentarios | | | |

*Proyecto de la obra sindical del hogar y arquitectura de 600 viviendas en Renta limitada correspondientes al plan 1957-58 de Sevilla. Edificio de los Diez Mandamientos, Luis Recasens Méndez Queipo de Llano.

*Protocolo de Inspección Técnica de Edificios. Colegio Oficial de Arquitectos de Sevilla - Fundación FIDAS. Sevilla, 2005. I.S.B.N.: 84-933738-7-7. D.L.: SE-2963/05 (I)

Informe sobre el estado estructural del grupo de 300 viviendas "Los Diez Mandamientos". Febrero 1992, Sevilla. Arquitecto: Rafael Redondo Lázaro

ANEJO 2. PLAN DE INSPECCIÓN. PLAN DE MUESTREO UNIDADES PRIVATIVAS

| FICHA 2.1 | | PLAN DE INSPECCIÓN | | |
|--|----------------------------|-----------------------|--|--|
| Descripción del Inmueble Bloque de viviendas <u>tipo torre</u> Barriada del Carmen. Plaza de Ríofrío, 6. Sevilla. | | | | |
| IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE INSPECCIÓN COMUNES | | | | |
| Recintos y elementos comunes | | | Identificación | |
| Fachadas | Exteriores (a vía pública) | | | |
| | Medianeras | | | |
| Vestíbulos, accesos y escaleras comunes | Generales del edificio | | Escalera general plantas PB-P4 (1 tramo) Escalera general plantas P5-P9 (2tramos) | |
| | Portales | | | |
| Sótanos | | | | |
| Cámaras bajo forjado de planta baja | | | | |
| Pacios interiores y paredes medianeras | | | | |
| Castilletes de escalera | | | Castillete de acceso a cubierta de altura máxima del edificio | |
| Otros | | | Cubierta medianera entre bloque 6 y 7 contiguos. | |
| Observaciones El bloque de piso tiene una parte de 5 plantas y otra de 10 plantas. En cada planta hay un total de 4 viviendas en la zona de 5 plantas y de 2 viviendas en la zona de 10 plantas. | | | | |
| IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE INSPECCIÓN PRIVATIVAS | | | Nº de viviendas 3 uds. | |
| | | | Nº de locales 0 uds. | |
| | | | Nº de otros 0 uds. | |
| Identificación de grupos de unidades privativas homogéneas | | | Identificación de unidades privativas singulares | |
| Aplicando los criterios de homogeneidad | | | | |
| LOTES | Identificación | Nº de unidades | | Identificación |
| Viviendas | Nº 6, bajo C | 1 ud. | Viviendas | Vivienda planta baja |
| | Nº 6, 4º A | 1 ud. | | Vivienda última planta (bloque menor altura) |
| | Nº 6, 5º B | 1 ud. | | Vivienda planta tipo |
| Locales | | | Locales | |
| | | | | |
| Otros | | | Otros | |



Plan de muestreo de unidades privativas

ANEJO 2. PLAN DE INSPECCIÓN. PLAN DE MUESTREO UNIDADES PRIVATIVAS

| FICHA 2.2 | | PLAN DE MUESTRO DE UNIDADES PRIVATIVAS | | | | | | | |
|--|--------------------------|--|--|---|----|------------------------|------------------------------------|-----------------|----|
| Nota: El presente plan de muestreo será aplicable a los edificios tipo A | | | | | | | | | |
| Identificación del lote Nº de unidades del lote | | | Edificios con abundante documentación de antecedentes constructivos y proyecto, sin diferencias apreciables de la realidad constructiva, sin alteraciones estructurales significativas. Las sobrecargas actuales no superan las usuales de la época. | | | | | | |
| Elección del Nivel de Calidad Aceptable (NCA) <input type="checkbox"/> 4,0 <input type="checkbox"/> 6,5 <input type="checkbox"/> 10,0 | | | | | | | | | |
| Tamaño de la muestra | Tamaño del lote | Muestra 2xn | Familia | NCA 4,0 | | NCA 6,5 | | NCA 10,0 | |
| | | | | V | NV | V | NV | V | NV |
| | 3-15 | 1x3 | Única | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| | 16-25 | 2x3 | 1ª familia | 0 | 2 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| | | | 2ª familia | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | 26-50 | 2x5 | 1ª familia | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 3 |
| | | | 2ª familia | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | 51-90 | 2x8 | 1ª familia | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 4 |
| | | | 2ª familia | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| | 91-150 | 2x13 | 1ª familia | 0 | 3 | 1 | 4 | 2 | 5 |
| 2ª familia | | | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 151-180 | 2x20 | 1ª familia | 1 | 4 | 2 | 5 | 3 | 7 | |
| | | 2ª familia | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 281-500 | 2x32 | 1ª familia | 2 | 5 | 3 | 7 | 5 | 9 | |
| | | 2ª familia | 6 | 7 | 8 | 9 | 12 | 13 | |
| Selección de unidades a | | | Criterios recomendables para la selección de las unidades de la muestra | | | | | | |
| 1ª familia | | | 25% | Entre las unidades de última planta | | | | | |
| 2ª familia | | | 50% | Aleatorias (según criterio del técnico) | | | | | |
| | | | 25% | Entre las unidades de planta baja | | | | | |
| Descripción del estado constructivo (tras el reconocimiento de la 1ª familia) | | | | | | | | | |
| No existen daños en el interior de las viviendas visitadas. En las zonas comunes existen ligeras lesiones en elementos no estructurales sin importancia. | | | | | | | | | |
| Extrapolación del estado constructivo similar | | | | | | | | | |
| Familia 1 | <input type="checkbox"/> | N_1 | → | $\leq V_1$ | → | EXTRAPOLABLE | Reconocer 100% de las uds del lote | | |
| | | | → | $\geq NV_1$ | → | NO EXTRAPOLABLE | Modificar NCA a 6,5 o 10 | | |
| | | | → | $V_1 < N^\circ < NV_1$ | → | Reconocer la Familia 2 | Modificar NCA a 6,5 o 10 | | |
| Familia 2 | <input type="checkbox"/> | + | ← | | | | | | |
| | <input type="checkbox"/> | N_2 | → | $\leq V_2$ | → | EXTRAPOLABLE | Reconocer 100% de las uds del lote | | |
| | | | → | $\geq NV_2$ | → | NO EXTRAPOLABLE | Modificar NCA a 6,5 o 10 | | |
| N_1, N_2 Número de unidades con estado constructivo diferente | | | | | | | | | |
| Observaciones El muestreo realizado tiene un tamaño de lote muy pequeño, no obstante no se han encontrado lesiones en el interior de las unidades privativas. Como excepción se ha localizado una fisura en la planta baja del vestíbulo del bloque visitado. | | | | | | | | | |

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| ESTRUCTURA VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | | | | | | |
|--|---|------------------------------|-----------------|---|---------|----------------|--|
| FICHA 3.02 D | | VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | IDENTIFICACIÓN N°: <input type="text" value="Bloque N° 6, planta baja"/> | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR N° <input type="text" value="Esc. PB"/> | LESIONES | LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | N° DE LA LESIÓN | N° DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| PAREDES Y FALSOS TECHOS | FISURAS [FICHA 7.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] [TABLA 2.3. UNE 41805-5:2009 IN] | 3.02 D_1. Fisura en escalera | 3.02 D Fisura | Fisura superficial en el extremo izquierdo (zona central) de la zanca de escalera de planta baja. | | | |
| | GRIETAS [FICHA 7.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] [TABLA 2.3. UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD [FICHAS 3.03; 3.04, PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | FILTRACIÓN | | | | | |
| | | CONDENSACIÓN | | | | | |
| | | ACCIDENTAL | | | | | |
| CAPILARIDAD | | | | | | | |

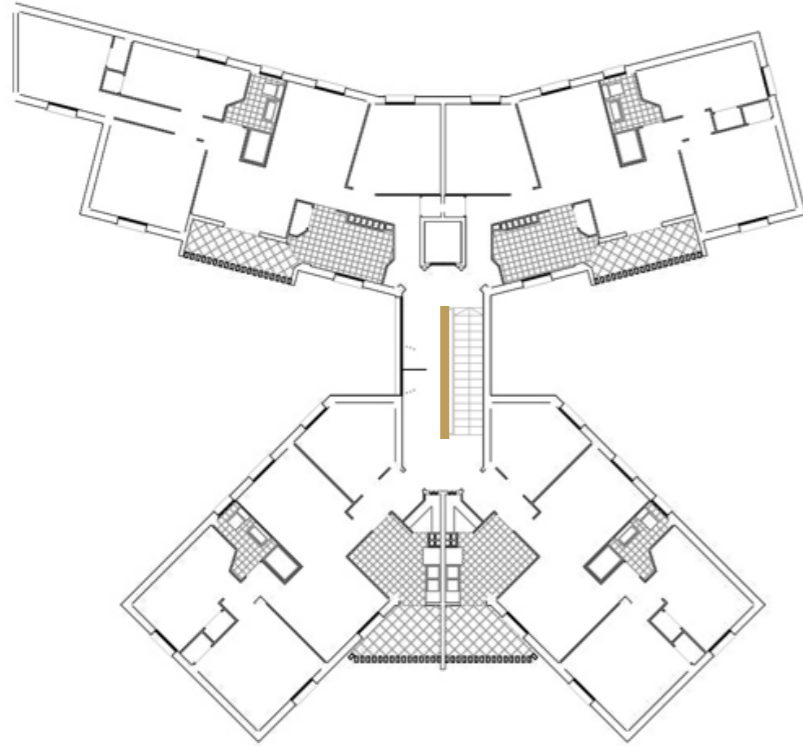


Imagen de lesión: 3.02 D Fisura (1)

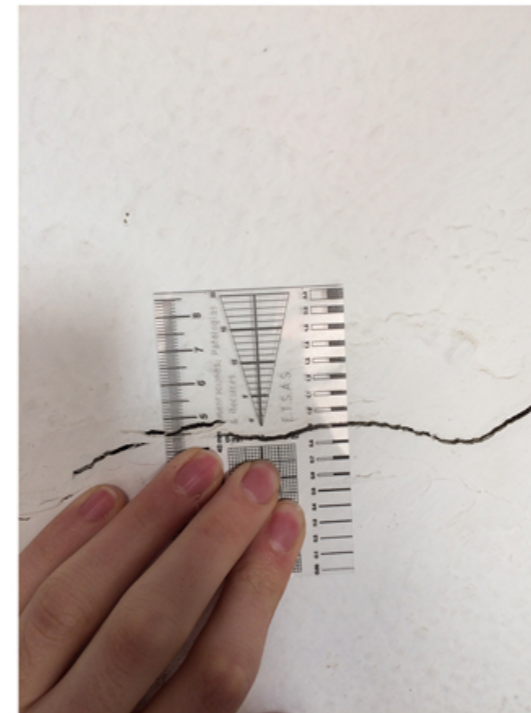
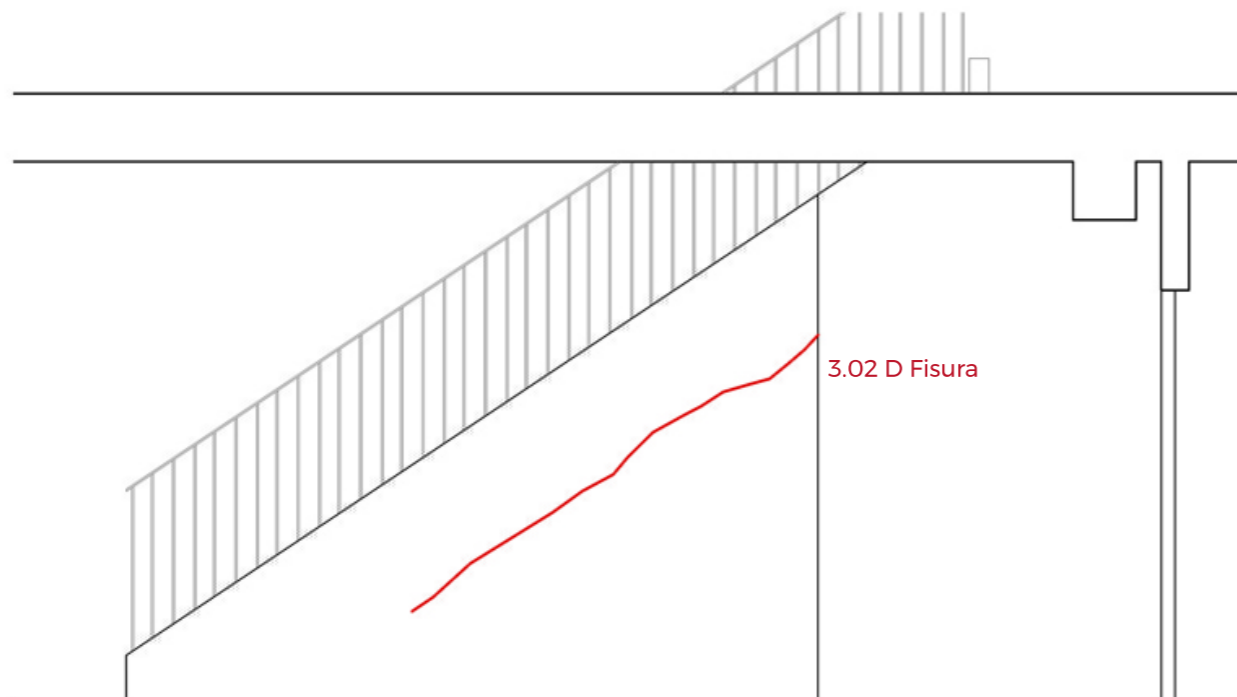


Imagen de lesión: 3.02 D Fisura (2)

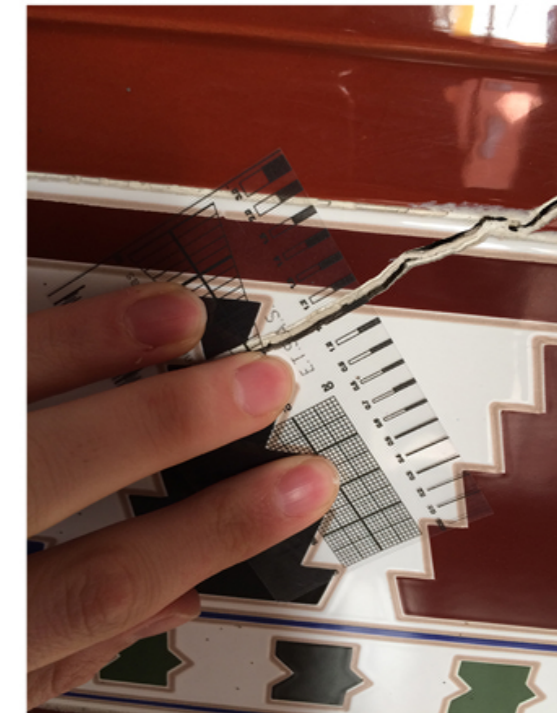


Imagen de lesión: 3.02 D Fisura (3)

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| ESTRUCTURA VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | | | | | | |
|--|---|------------------------------|-----------------|---|---------|----------------|--|
| FICHA 3.02 D | | VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | IDENTIFICACIÓN N°: <input type="text" value="Bloque tipo torre, planta SEXTA"/> | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR N° <input type="text" value="Esc. P6"/> | LESIONES | LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | N° DE LA LESIÓN | N° DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| PAREDES Y FALSOS TECHOS | FISURAS [FICHA 7.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] [TABLA 2.3. UNE 41805-5:2009 IN] | 3.02 D_2. Fisura en escalera | 3.02 D Fisura_2 | Fisura superficial paralela a zanca de escalera en tramo de ida de planta sexta | | | |
| | GRIETAS [FICHA 7.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] [TABLA 2.3. UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD [FICHAS 3.03; 3.04, PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | FILTRACIÓN | | | | | |
| | | CONDENSACIÓN | | | | | |
| | | ACCIDENTAL | | | | | |
| | CAPILARIDAD | | | | | | |

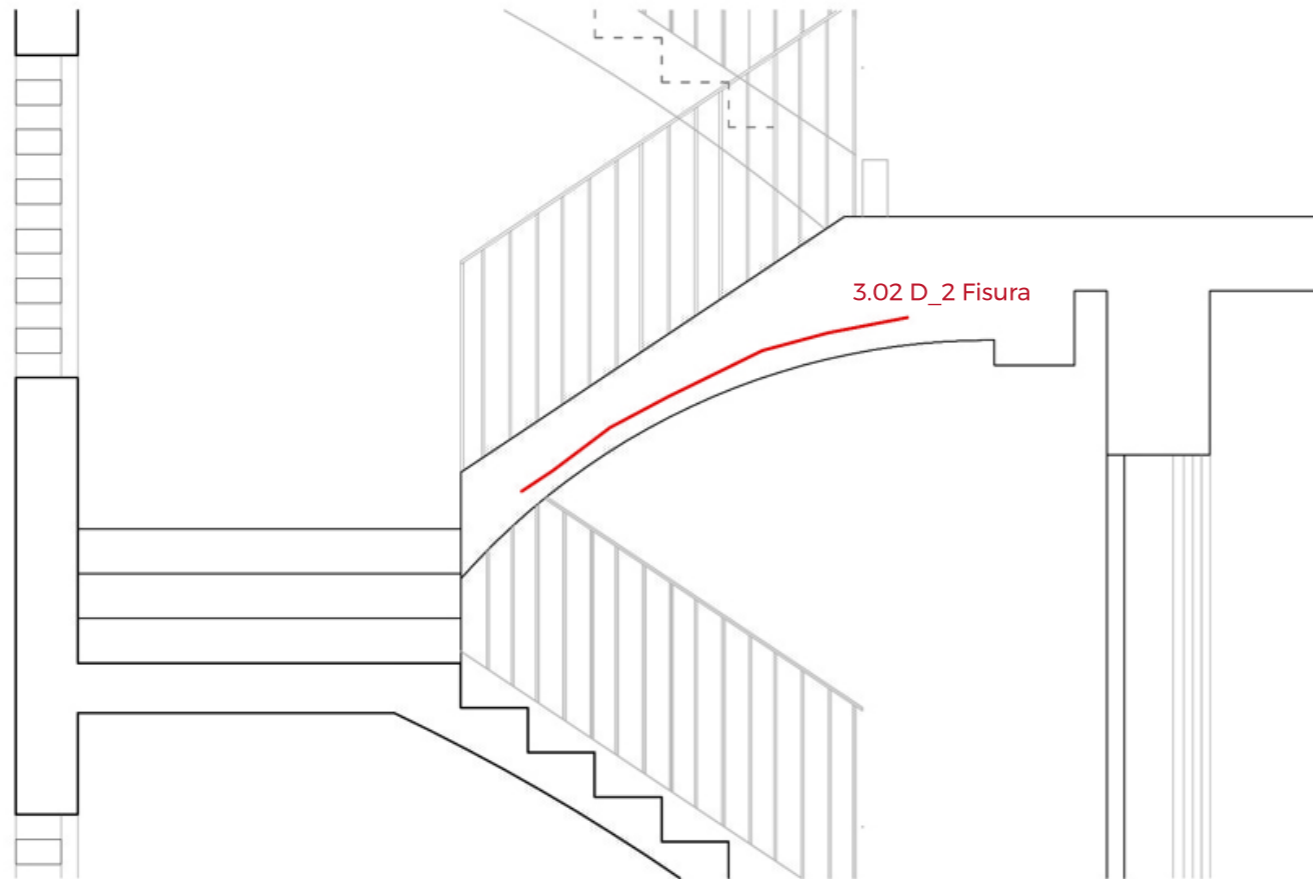
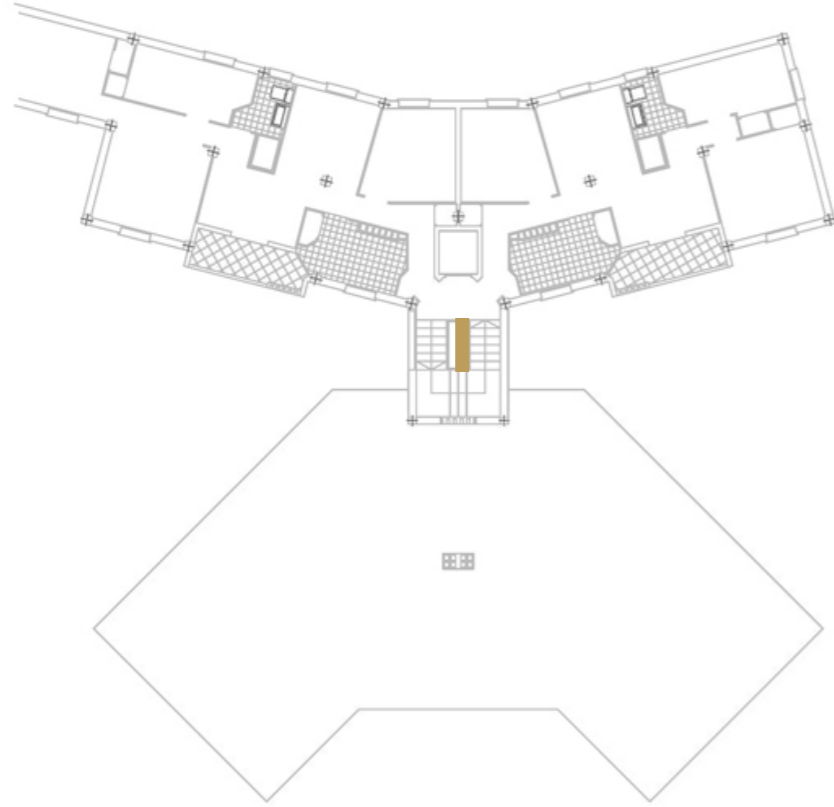


Imagen de lesión: 3.02 D Fisura_2

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| ESTRUCTURA VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | | | | | | |
|---|---|--|-----------------|---|--|--|--|
| FICHA 3.02 G UNIDADES PRIVATIVAS LOCAL <input type="checkbox"/> VIVIENDA <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> | | IDENTIFICACIÓN N°: [Bloque N° 7 y otros] | | | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR N° <input type="text"/> | LESIONES | LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | N° DE LA LESIÓN | N° DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| PARTICIONES | FISURAS [TABLA 2.3 UNE 41805-5:2009 IN] | | | | 1. ULTRASONIDOS, 2. ESCLERÓMETRO, 3. PACHÓMETRO, 4. NIVELACIONES | 1. TOMA DE MUESTRAS, 2. RESISTENCIA A COMPRESIÓN DEL HORMIGÓN, 3. RESISTENCIA A TRACCIÓN DEL ACERO, 4. TEST DE FENOLFTALEÍNA, RECÁLULO 5. TEST DE OXINA. | |
| | GRIETAS [TABLA 2.3 UNE 41805-5:2009 IN] | VERTICALES | | | | | |
| | | HORIZONTALES | | | | | |
| | | INCLINADAS | | | | | |
| | | EN ARCO DE DESCARGA | | | | | |
| | | ENTRE DISTINTOS MATERIALES | | | | | |
| | DESPRENDIMIENTOS [TABLA 2.5 UNE 41805-5:2009 IN] | CAÍDA DE ELEM. EN VOLADIZO | | | | | |
| | | CAÍDA DE PARTE DE MURO | | | | | |
| | | DE MORTEROS DE LAS JUNTAS | | | | | |
| | DESPRENDIMIENTOS DEL REVESTIMIENTO [FICHA 7.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | | | | | |
| DESPLOMES [TABLA 2.1 UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | | |
| ROTACIÓN O GIRO [TABLA 2.1 UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | | |
| ABOMBAMIENTO [TABLA 2.1 UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | | |
| ALABEO [TABLA 2.1 UNE 41805-5:2009 IN] | | | | | | | |
| MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN [FICHA 3.04. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | | | | | | |
| PAVIMENTOS | FISURAS [FICHA 7.02. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | | | | | |
| | GRIETAS [FICHA 7.02. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | | | | | |
| | DESPRENDIMIENTOS DE PIEZAS [FICHA 7.02. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | 3.02 G Levantamiento de solería | 3.02 G Solería | Desprendimiento y rotura de la solería en zona puntual del conjunto de la planta. Se trata de baldosa cerámica de dimensiones 30 x 30 cm. | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD [FICHA 7.02. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | FILTRACIÓN | | | | | |
| CONDENSACIÓN | | | | | | | |

NO EXISTEN LESIONES

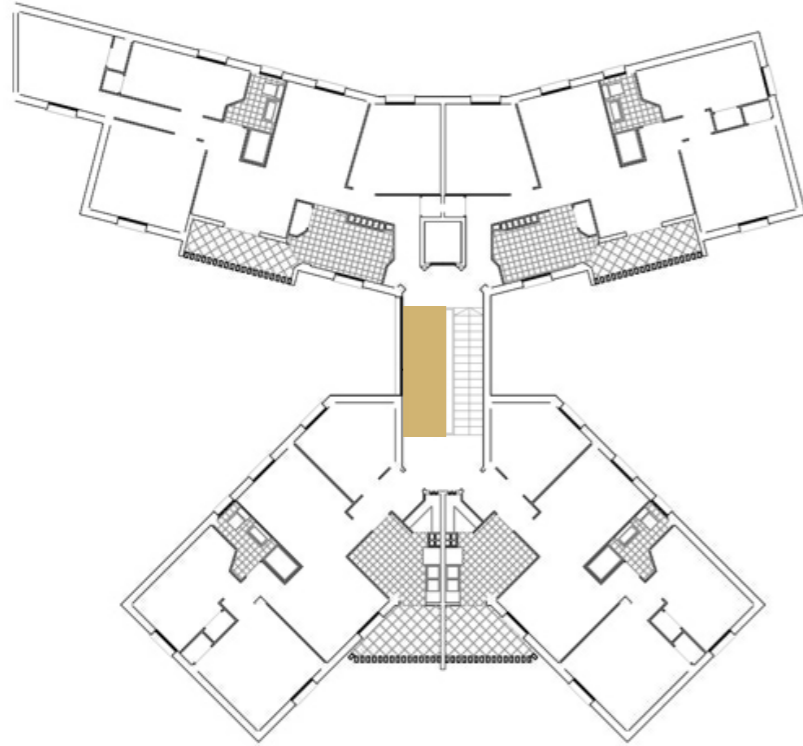
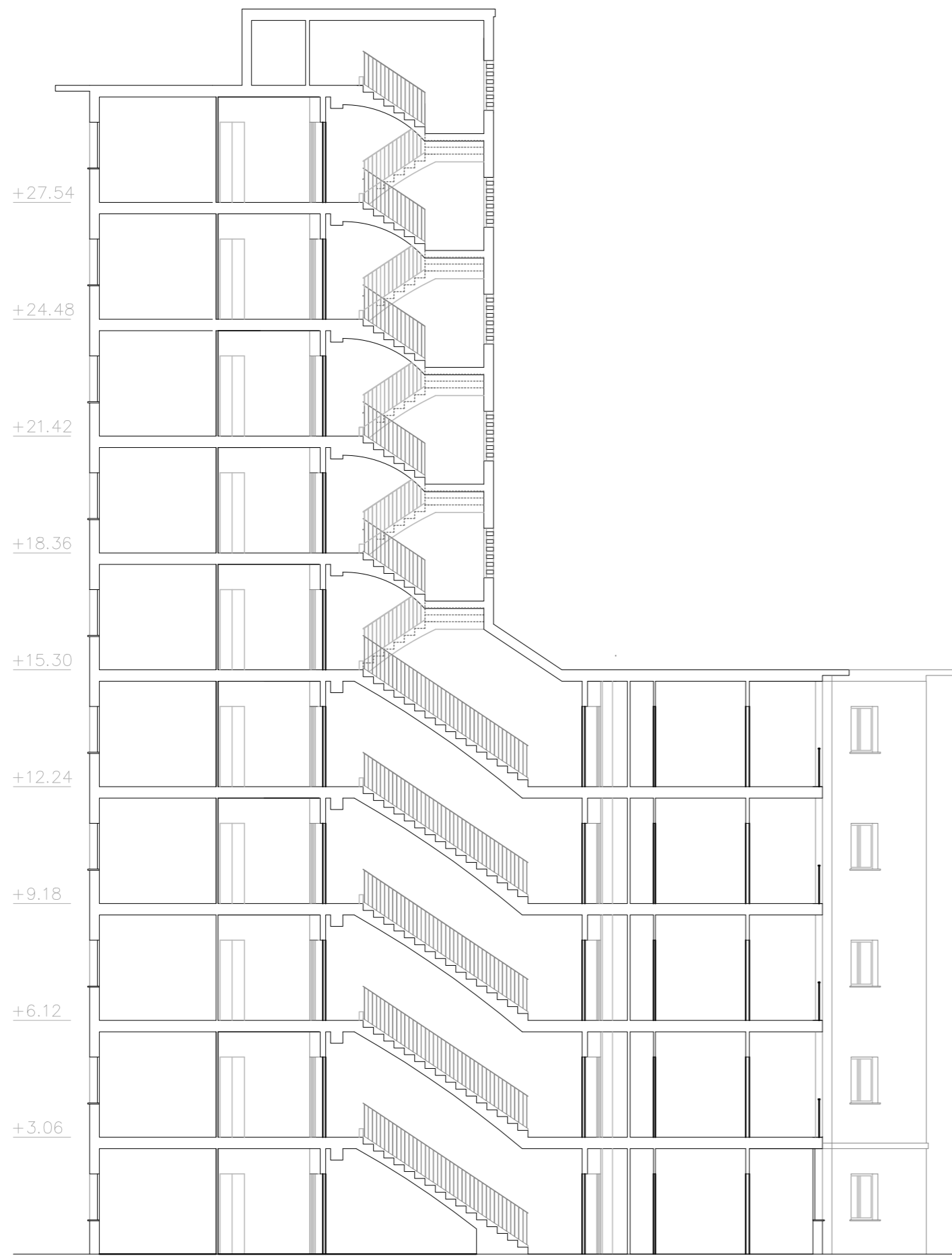
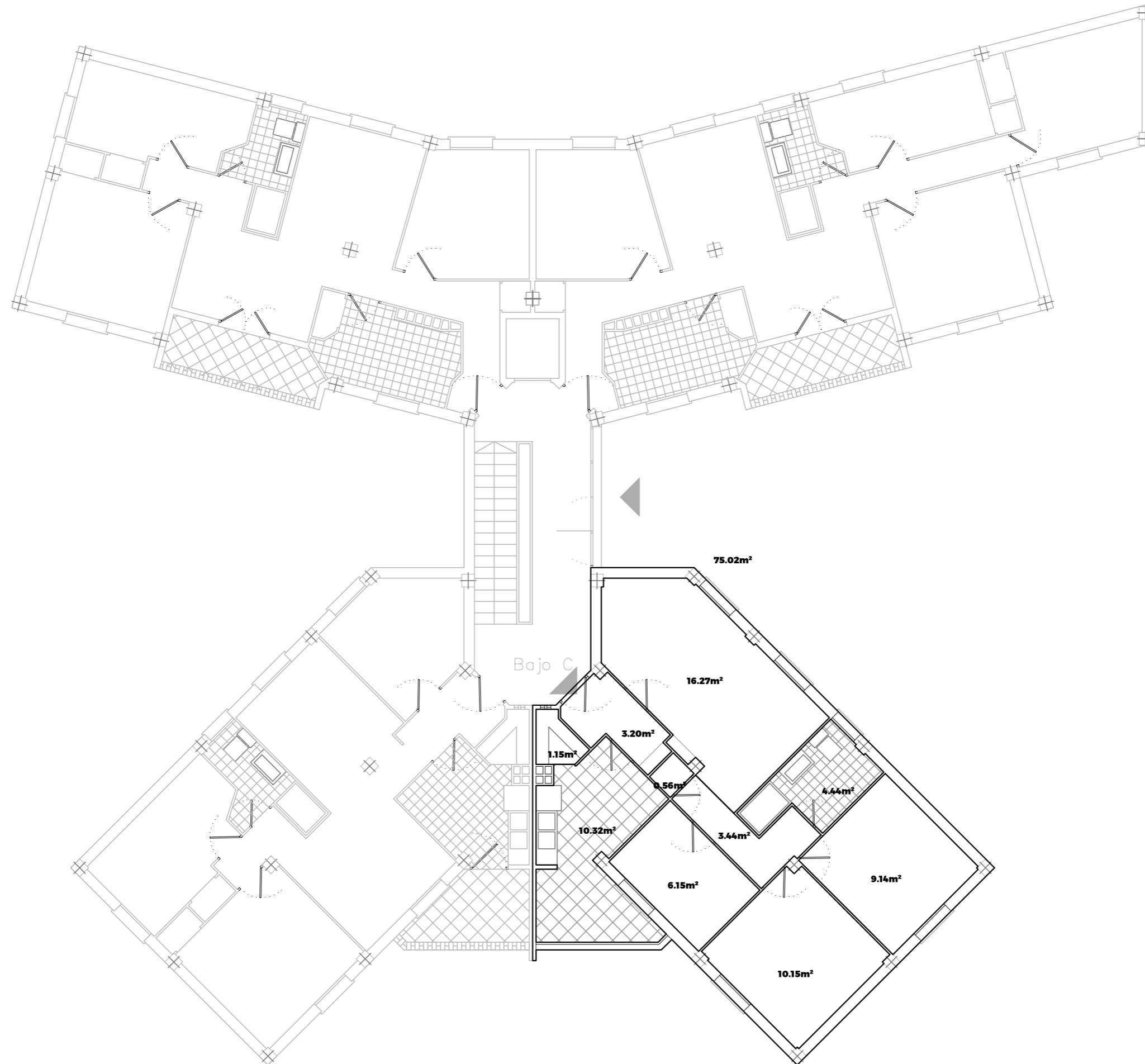
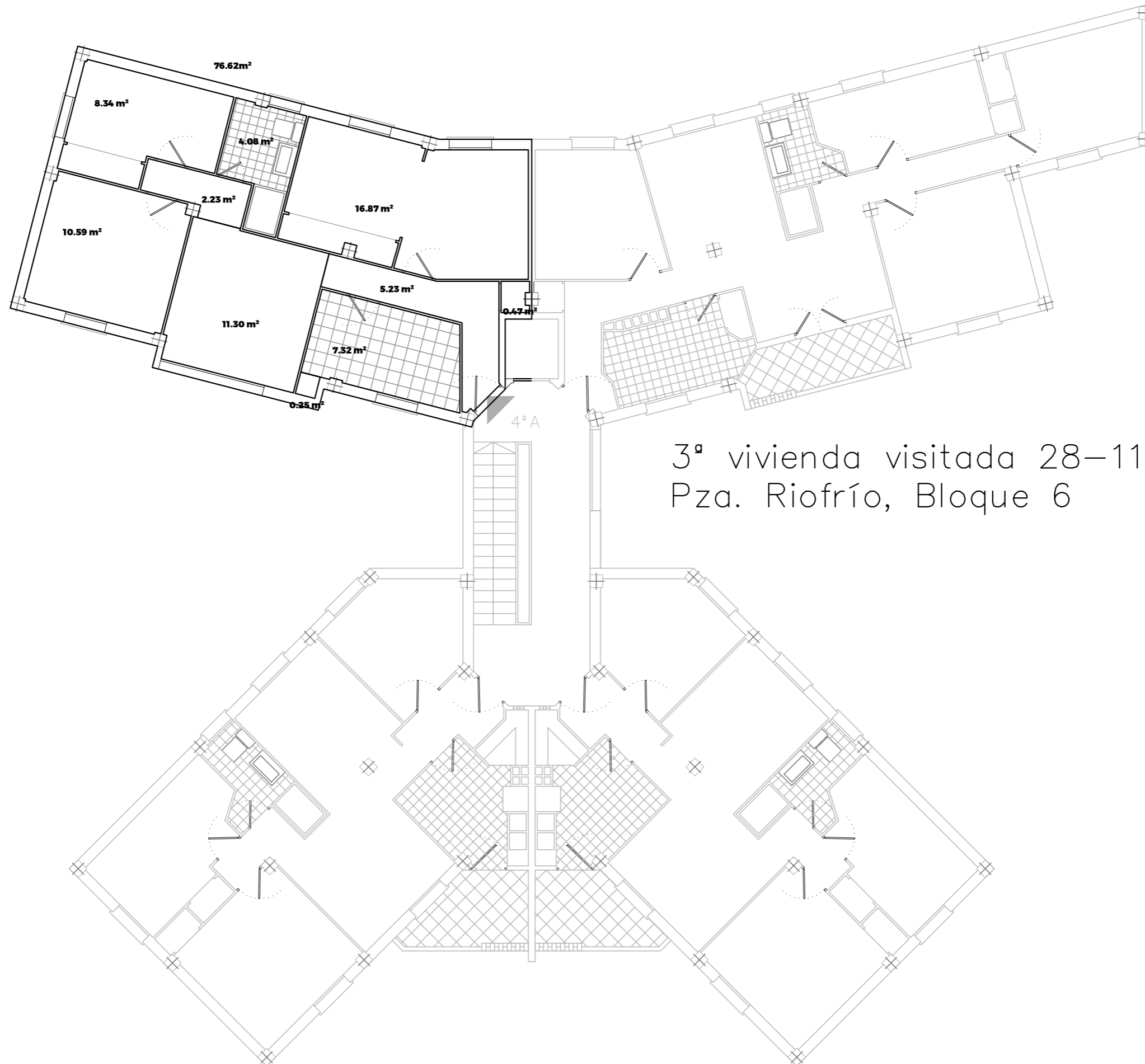


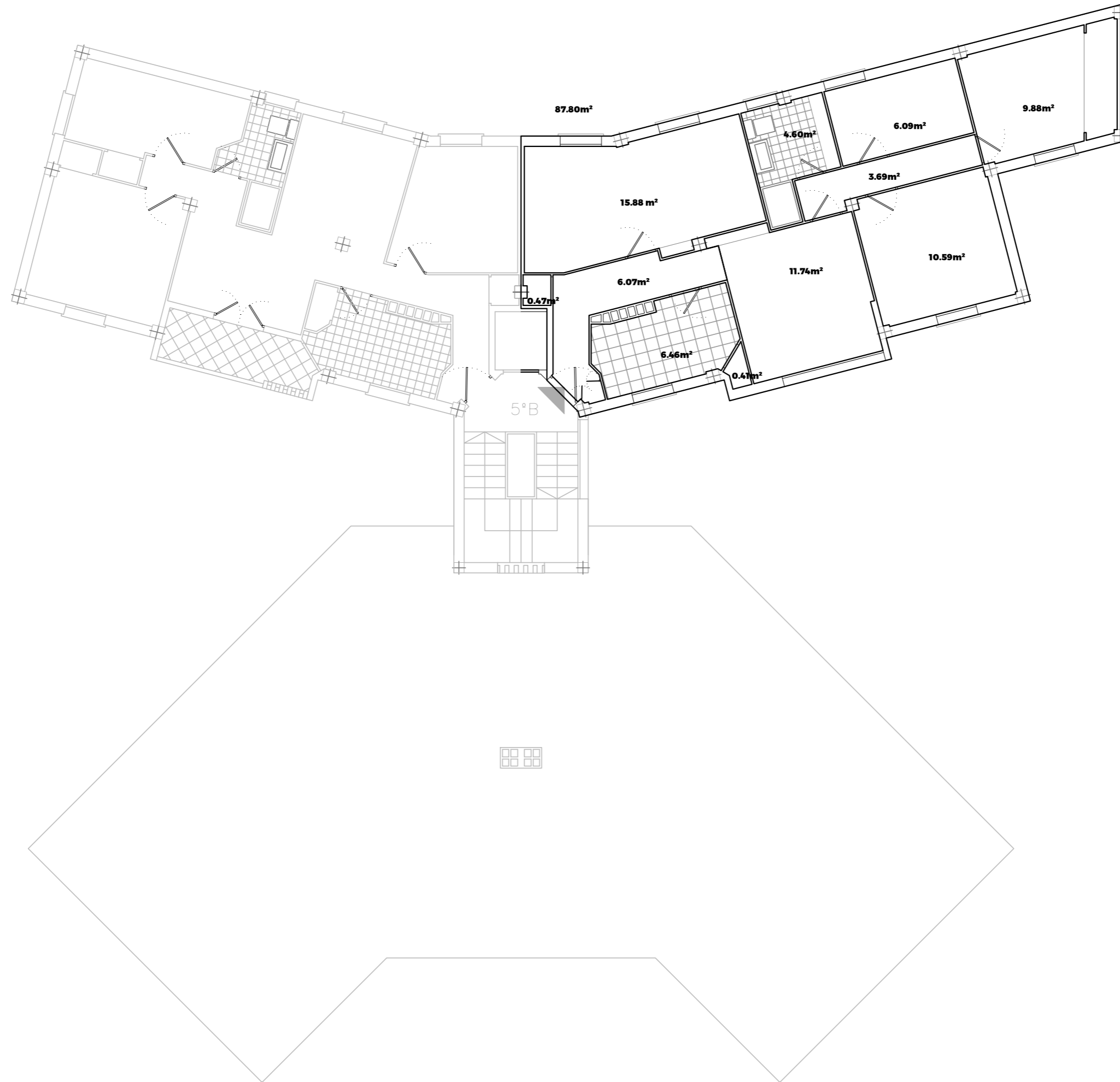
Imagen de lesión: 3.02 G Solería

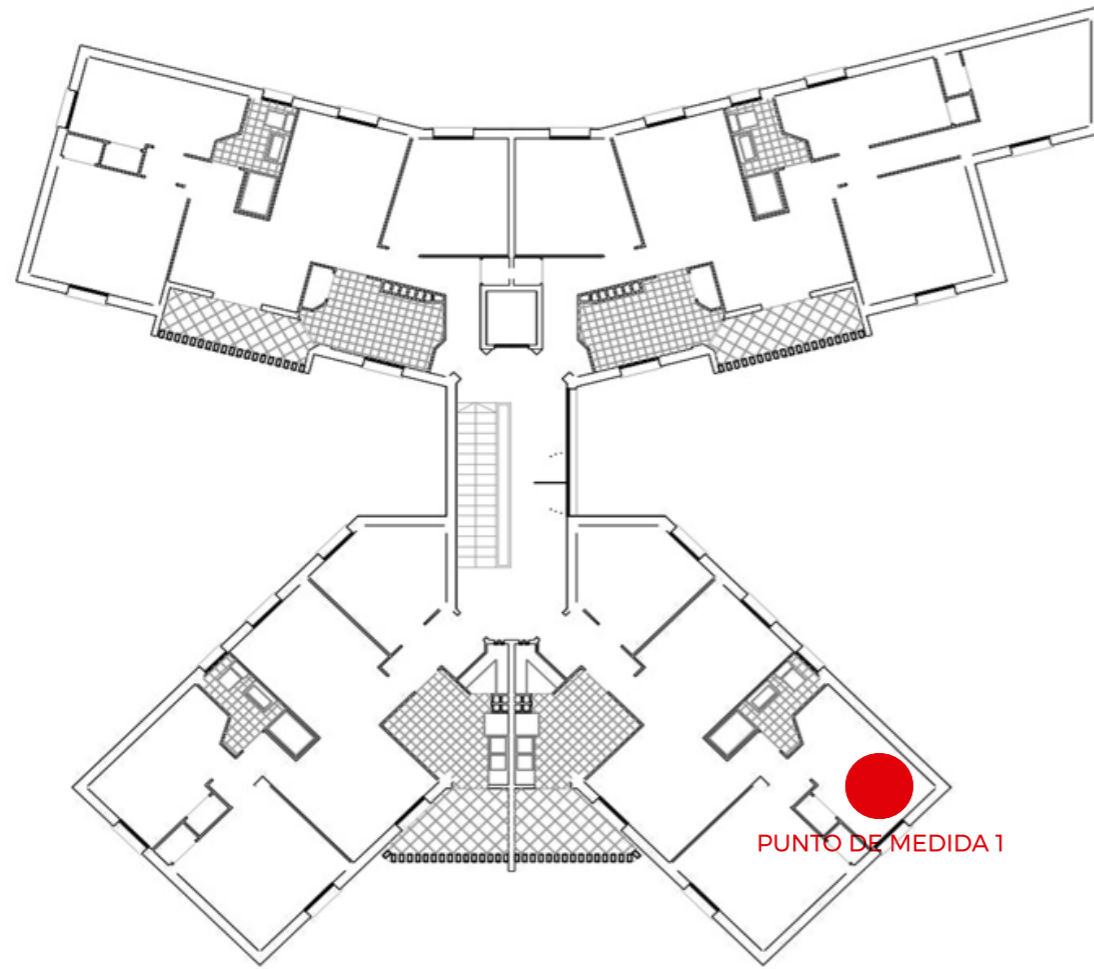






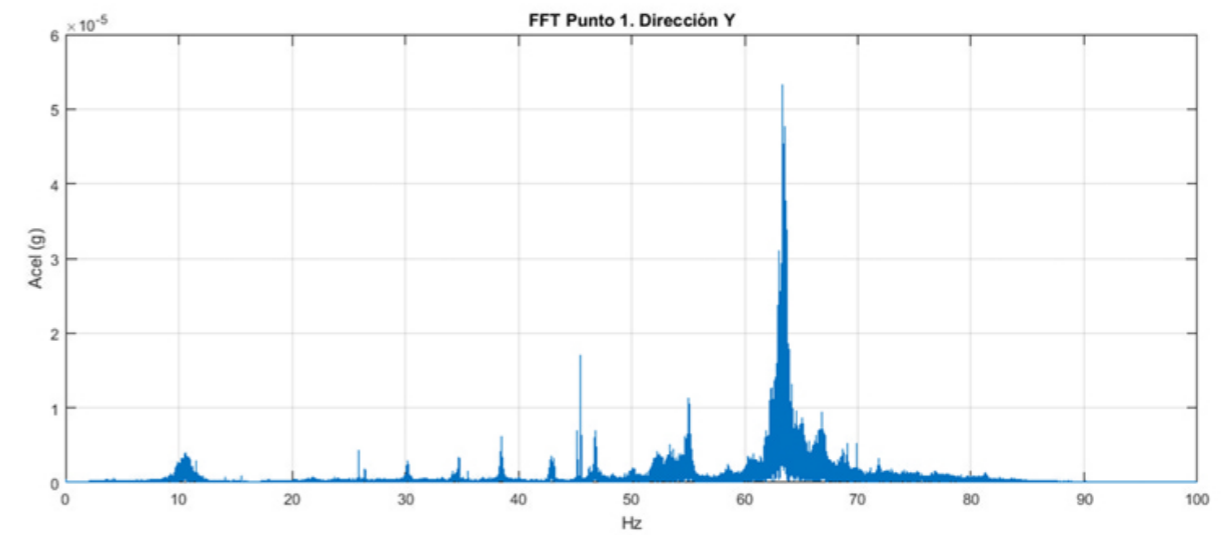
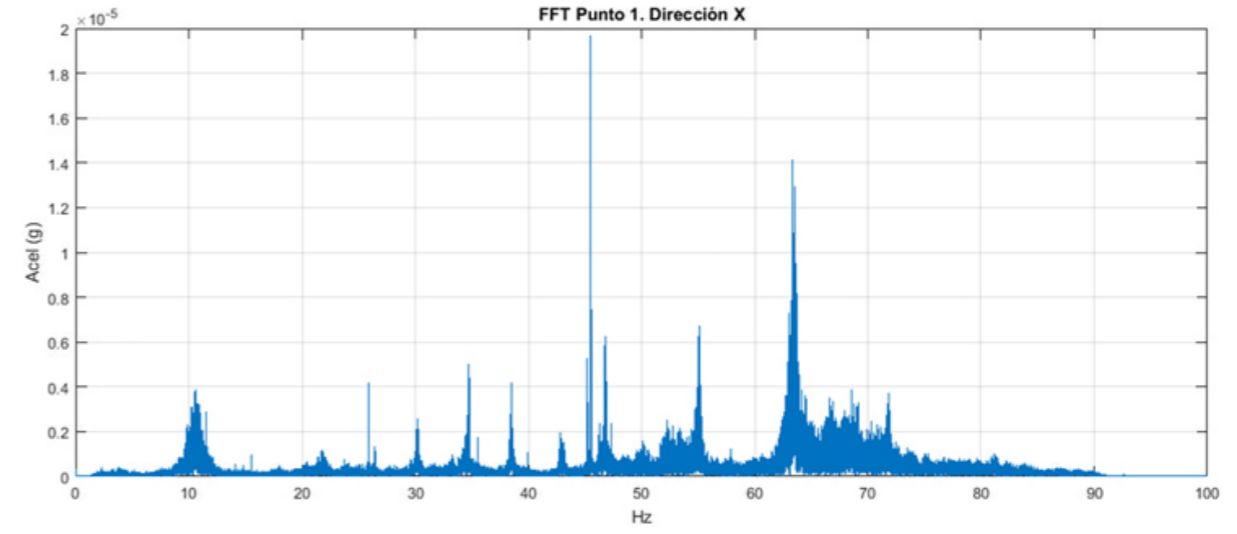
3ª vivienda visitada 28-11-17
 Pza. Riofrío, Bloque 6



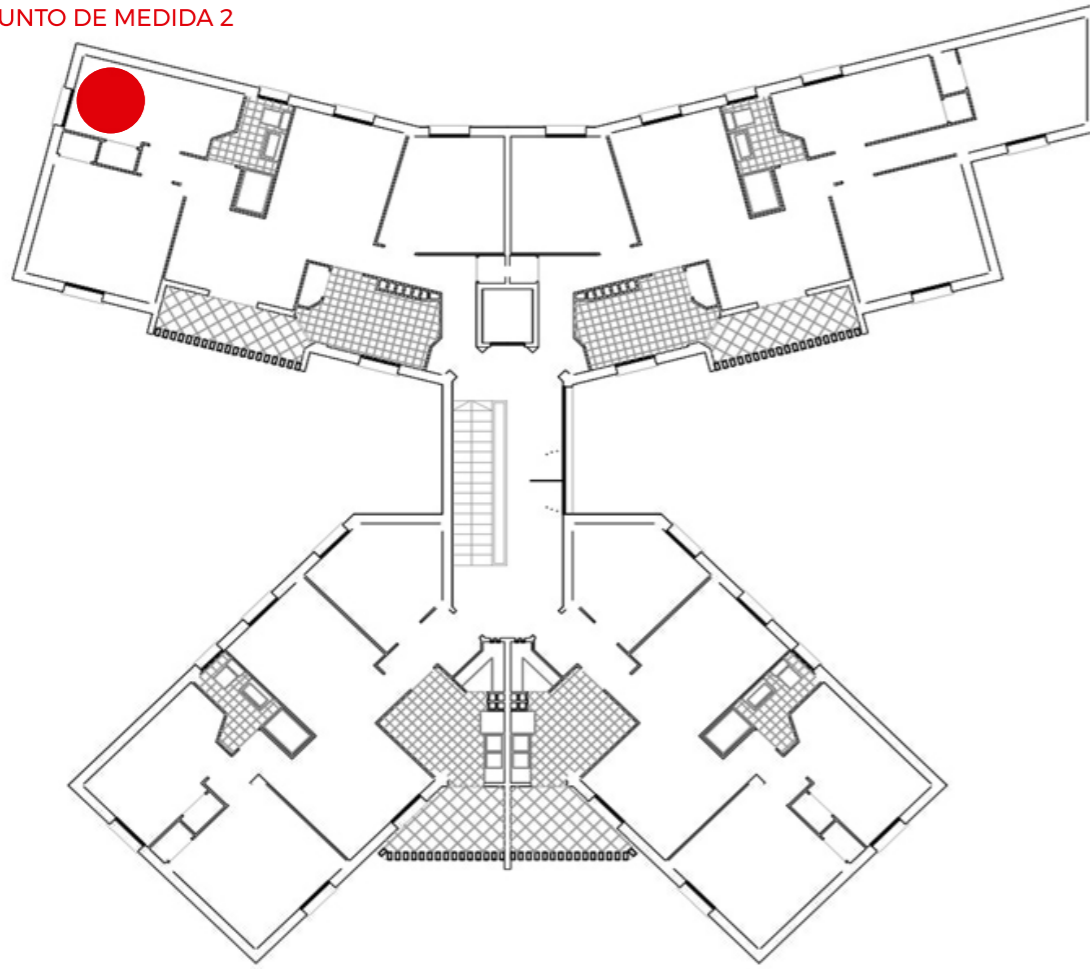


Plaza de Río Frío, 6. Planta 6ª (Cubierta)

GRÁFICAS ACELERÓMETRO

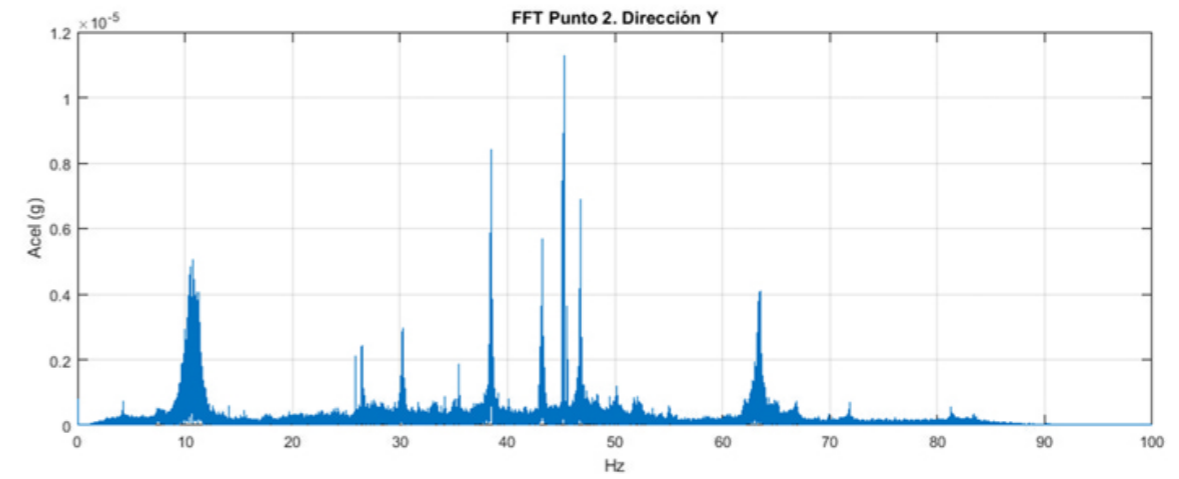
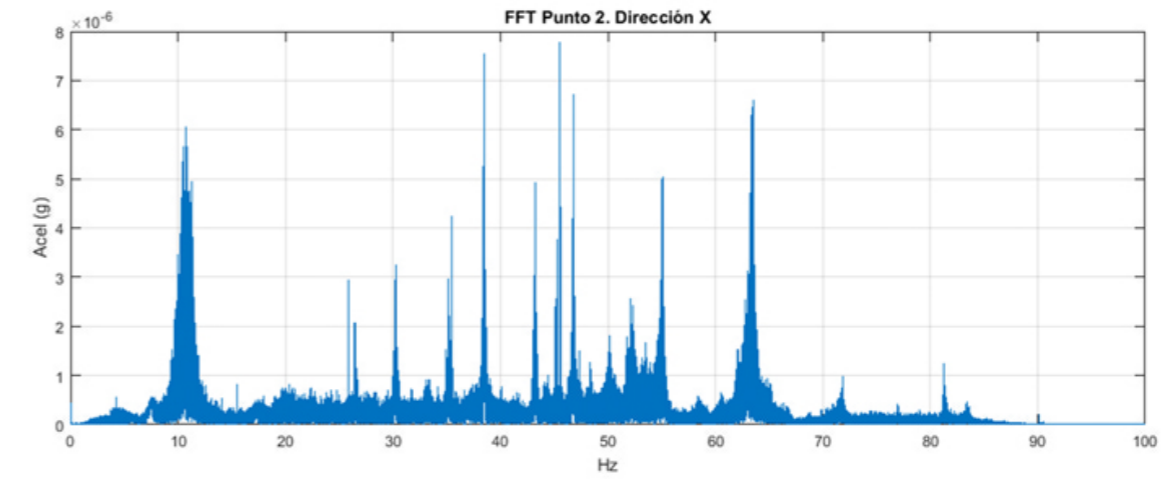


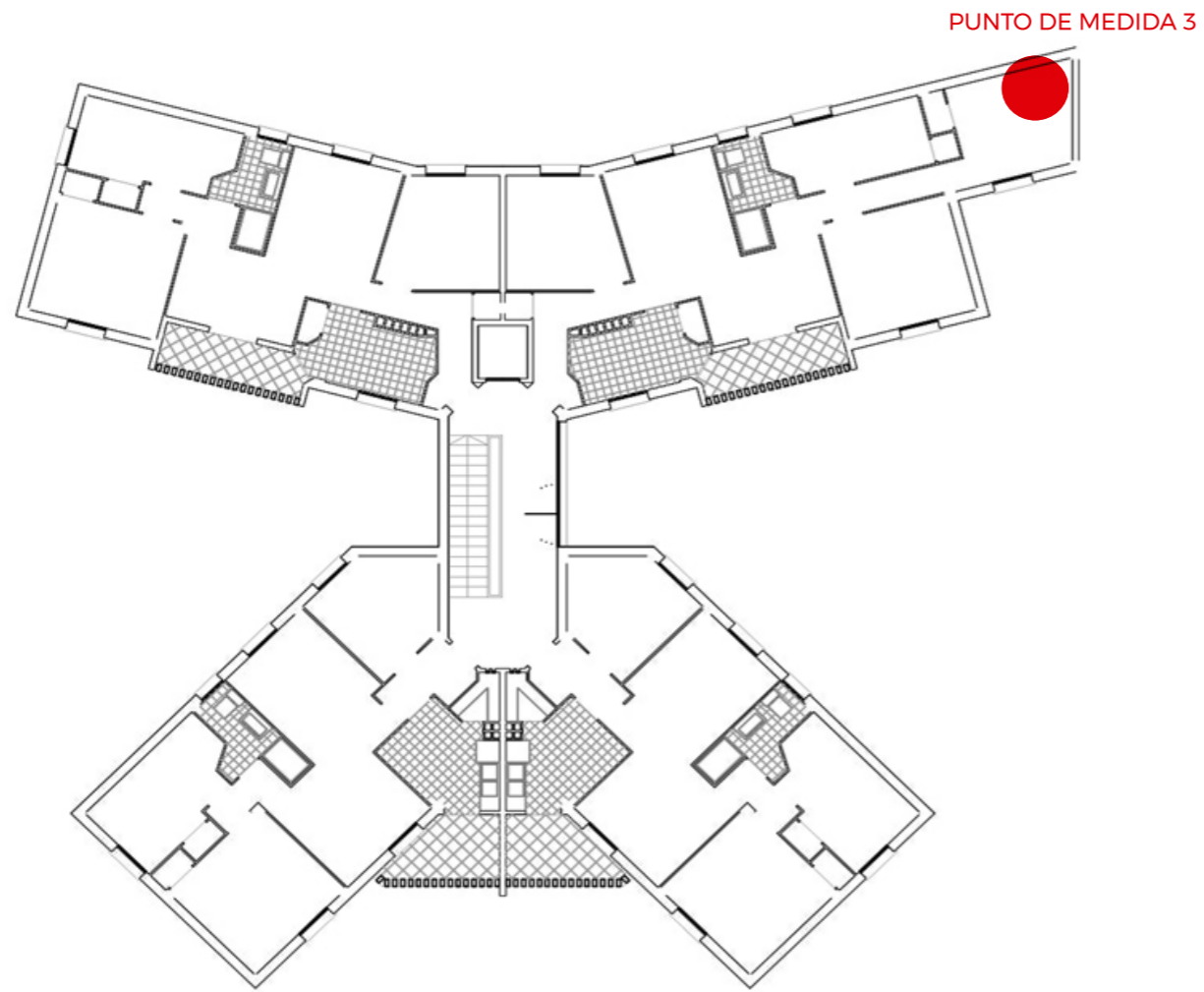
PUNTO DE MEDIDA 2



Plaza de Río Frío, 6. Planta 4ª

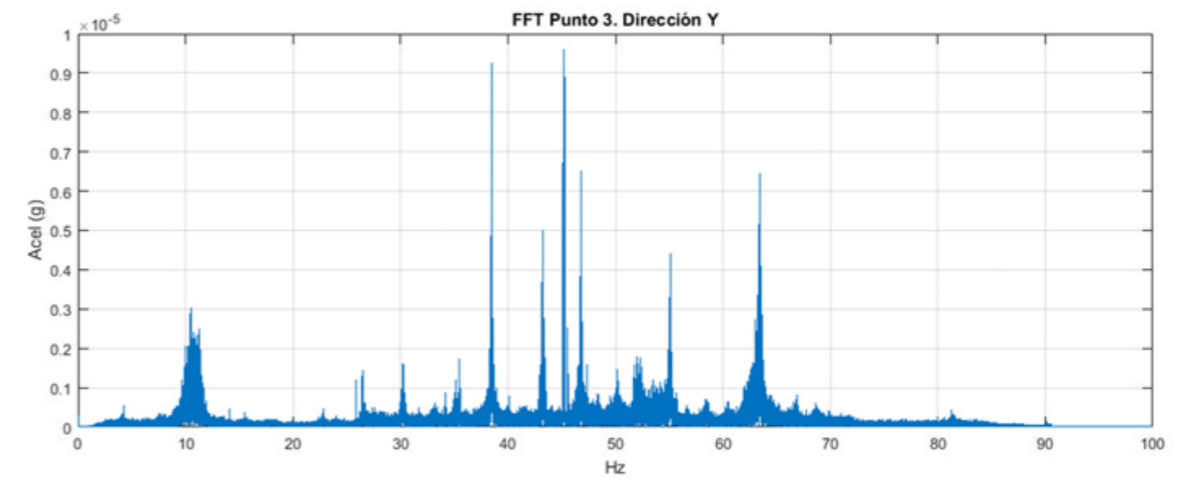
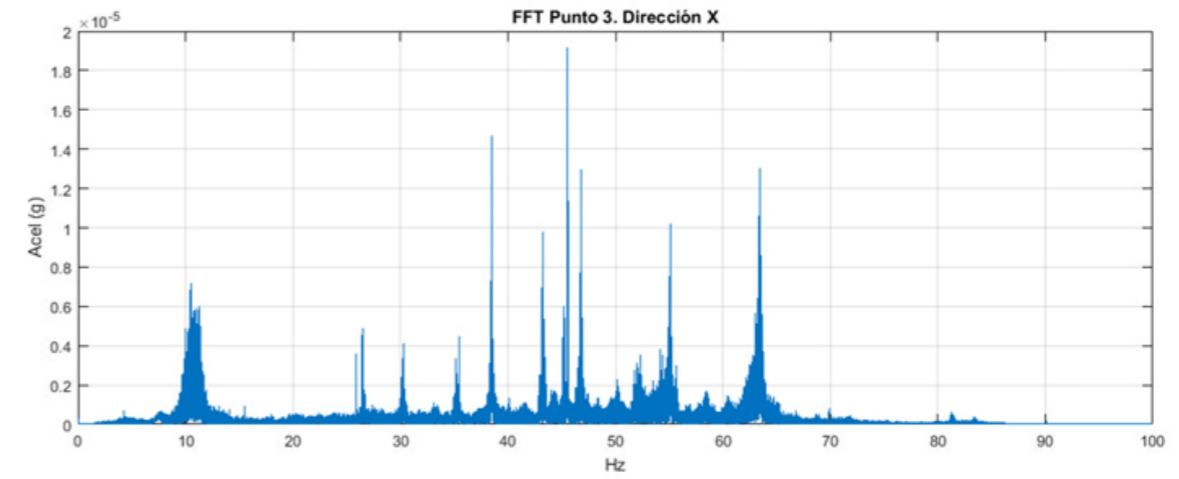
GRÁFICAS ACELERÓMETRO

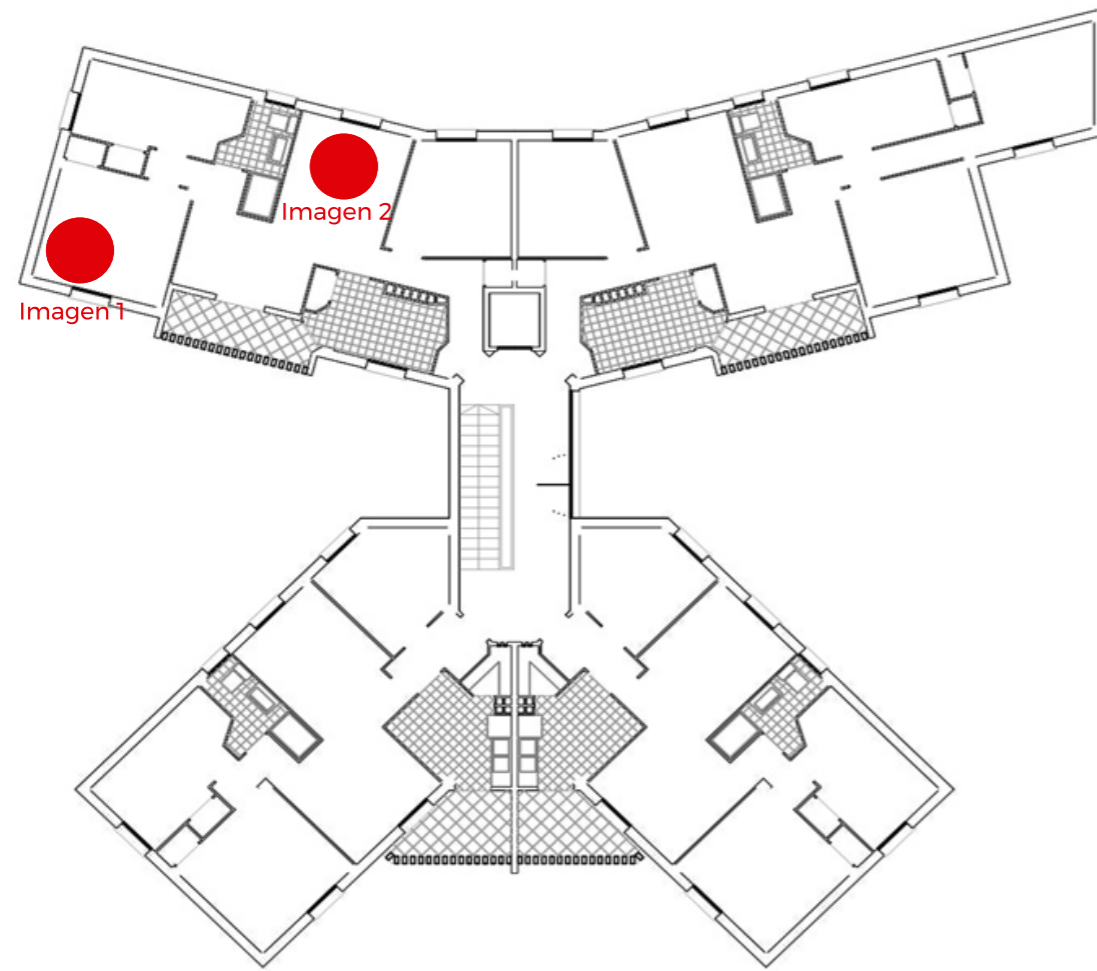




Plaza de Río Frío, 6. Planta 5ª

GRÁFICAS ACELERÓMETRO





Plaza de Río Frío, 6. Planta 4ª

IMÁGENES TERMOGRÁFICAS

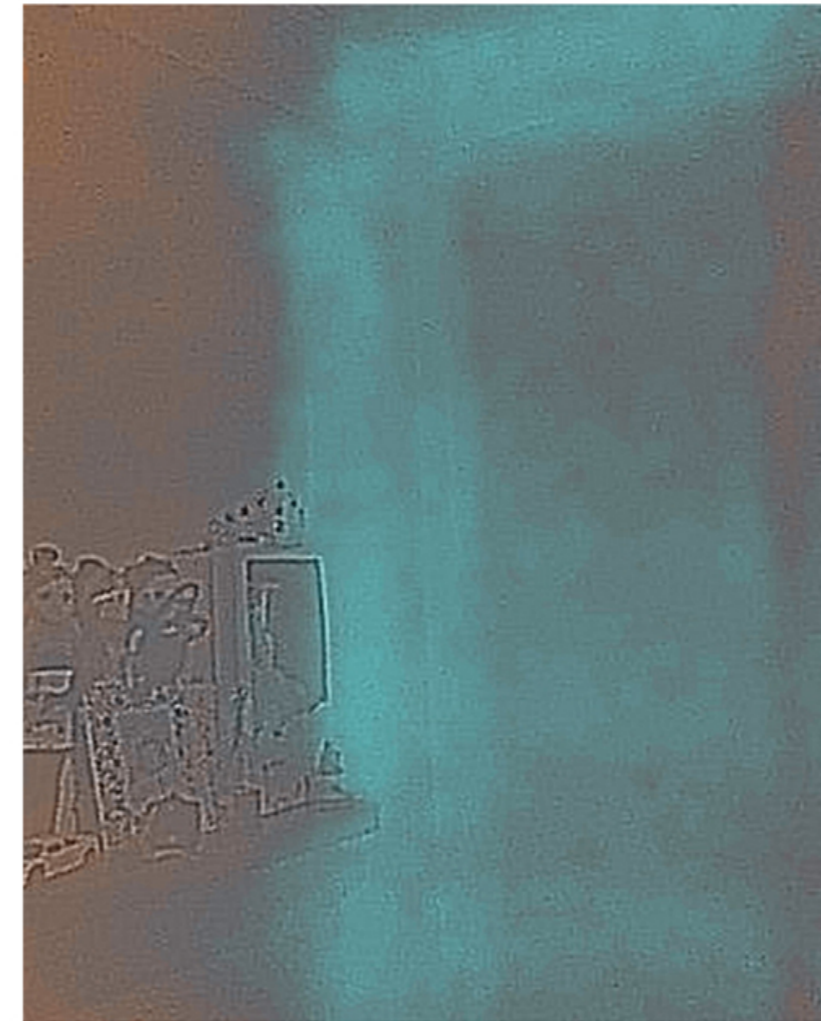


Imagen 1_Estructura horizontal (viga de descuelgue) y Estructura vertical (pilar)

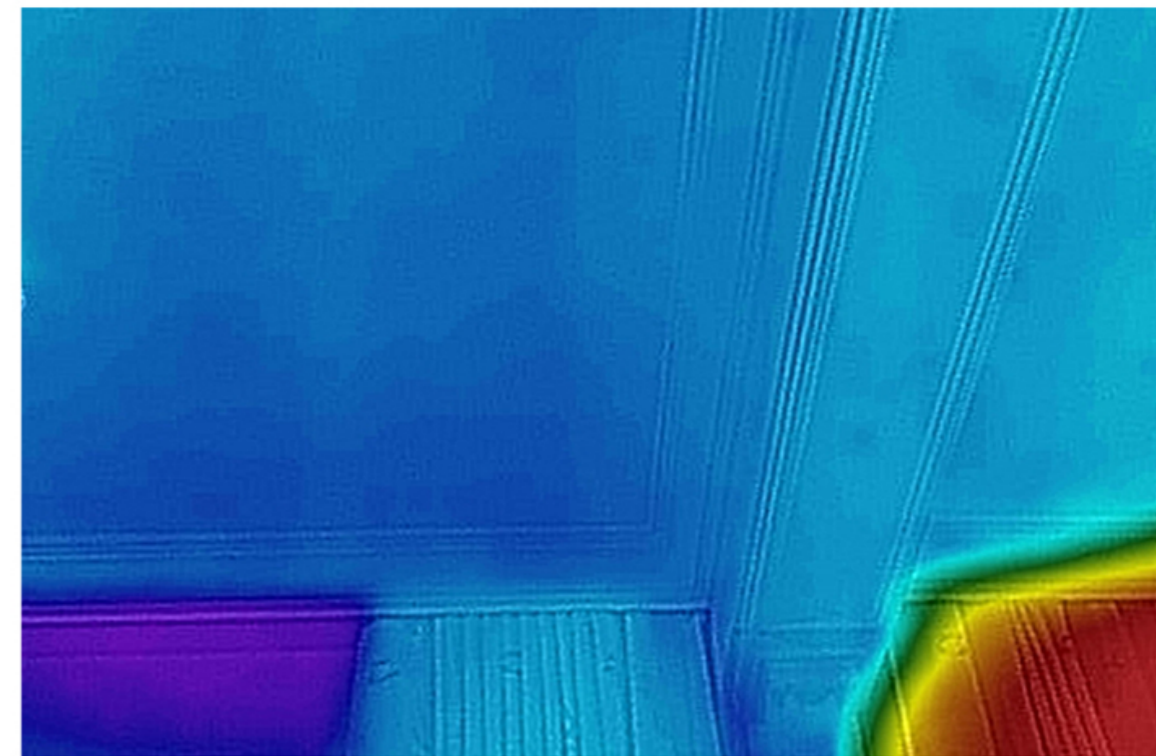
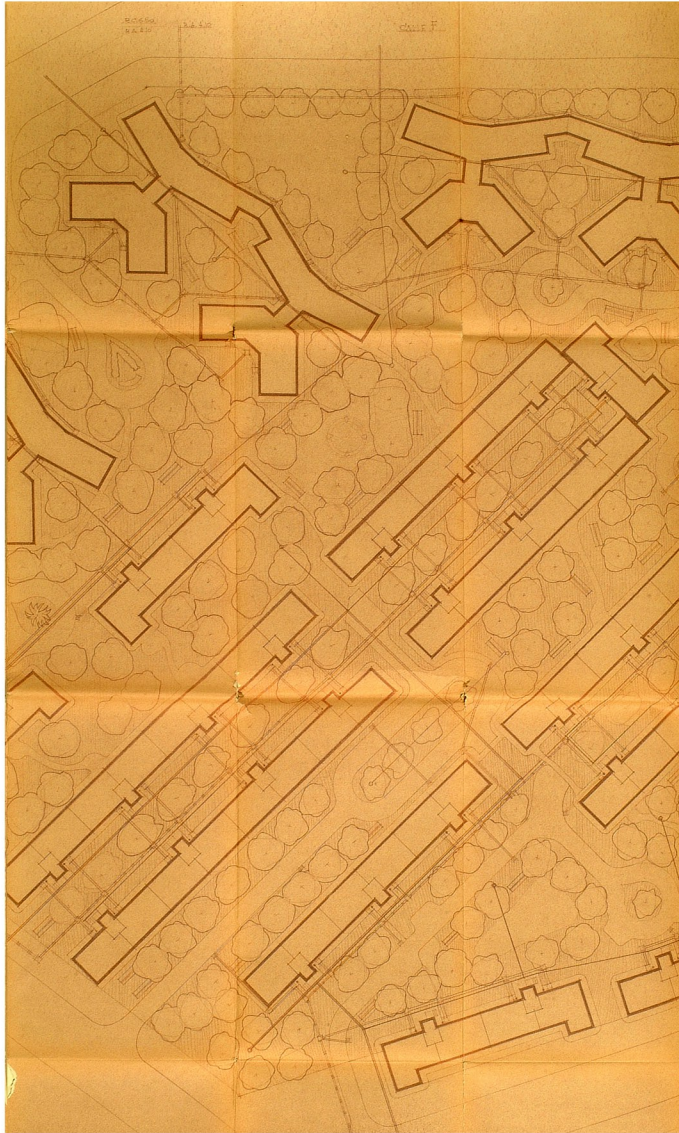


Imagen 2_Intersecciones de viguetas de hormigón pretensado




ANEJOS B
ENTREGABLE FASE 2

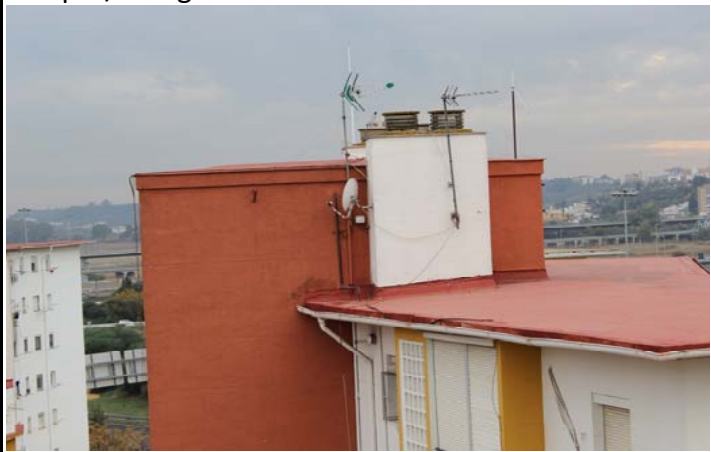
ANEJO 1. INFORMACIÓN Y DATOS PREVIOS

| FICHA 1.0 | DATOS GENERALES | | | |
|--|---|---|---|---|
| Datos del promotor/propietario solicitante | | | | |
| Nombre: | | Dirección: | | Teléfono: |
| Datos de la Edificación | | | | |
| Nombre: Bloque 06 | | Dirección: Plaza de Riofrío, bloque 6. 41010 Sevilla | | Referencia catastral: 3210302TG3431S |
| Fecha del proyecto: 1955 | | Fecha solicitud de licencia: Desconocida | Fecha inicio/terminación de construcción: 1955 - 1958 | |
| Fecha última intervención: Desconocida | | Tipo de intervención: Redistribución de particiones interiores, cierre de balcones, cambios de solería, cambios de carpinterías | | |
| Tipología | Exenta <input checked="" type="checkbox"/> Entre medianeras <input type="checkbox"/> | | | |
| | Descripción: Bloque en H (variante en estrella) | | | |
| Altura de Edificación | Sobre rasante: 10 plantas (32,58m incluyendo castillete de escalera) | | | |
| | Bajo rasante: | | | |
| Superficie | Parcela: 379 m ² | | | |
| | Construida: 338 m ² | | | |
| Usos | Residencial <input checked="" type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Dotación y S.P. <input type="checkbox"/> Aparcamientos <input type="checkbox"/> Otros (indicar) <input type="checkbox"/> | | | |
| | Descripción: | | | |
| Cambios de uso | Fechas inicio y fin de cada uso: | | | |
| | Alcance del cambio: | | | |
| Viviendas/Locales | | Nº uds. / tipo | Superficie aproximada | Descripción |
| Tipo | Tipo C2b(TA) | 14/ torre | 66,60 m ² / ud. (construida) | Vivienda exenta de la sección de la torre alta (10 alturas) |
| Tipo | Tipo C2b(TB) | 10/ torre | 76,81 m ² / ud. (construida) | Vivienda con medianera de la sección de la torre alta |
| Tipo | Tipo C2c | 6/ torre | 65,35 m ² / ud. (construida) | Vivienda de la sección de la torre baja |
| Tipo | | | | |
| Inspecciones técnicas | Copia de los informes: | | | |
| | Datos de actuaciones posteriores: | | | |
| Catalogación s/ planeamiento municipal | | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | Tipo: | |
| Catalogación s/ planeamiento municipal | | Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> | Tipo: | |
| Genérica | Normativa en vigor durante construcción o intervención posterior del edificio: | | | |
| Bibliografía | | | | |


ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 3.1 CUBIERTA GENERAL DEL EDIFICIO.

| FICHA 1.3.1 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CUBIERTA | | DATOS GRÁFICOS |
|-------------------------------|---|--|---|
| CUBIERTA GENERAL DEL EDIFICIO | | | |
| Planas | Tipología Cubierta no transitable andaluza con doble capa de ladrillo taco y solería de ladrillo fino. | Materiales (proy. original) Mortero de carbonilla, mortero bastardo o yeso negro, mortero de cemento, ladrillo taco o coriano (22x11x4,5 cm), ladrillo fino (14x28x1,2 cm). | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos: Cubierta original con formación de pendiente de mortero de carbonilla (espesor máx. en torno a 24 cm), con doble capa de ladrillo taco o coriano (capa inf. cogida con mortero bastardo o yeso negro, capa sup. con mortero de cemento), y solería de ladrillo fino cogida con mortero de cemento. | | |
| | Otros comentarios: Impermeabilización posterior de torres altas mediante lámina impermeabilizante autoprottegida con aluminio gofrado, y pintura de clorocaucho con malla de fibra de vidrio. En las torres bajas, sobre la lámina autoprottegida con aluminio gofrado se aplica una capa de asfalto entre 2-3 cm de espesor, a modo de protección adicional. | | |
| Inclinadas | Tipología N.O. | Materiales | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Otras | Tipología N.O. | Materiales | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |


ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 3.2 CUBIERTA DE CASTILLETES

| FICHA 1.3.2 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CUBIERTA | | DATOS GRÁFICOS |
|--|---|---|---|
| CUBIERTA DE CASTILLETES | | | |
| Planas | Tipología | Materiales (proy. original) | Croquis/Fotografía  |
| | Cubierta no transitable andaluza con doble capa de ladrillo taco y solería de ladrillo fino. | Mortero de carbonilla, mortero bastardo o yeso negro, mortero de cemento, ladrillo taco o coriano (22x11x4,5 cm), ladrillo fino (14x28x1,2 cm). | |
| | Datos constructivos: Cubierta original con formación de pendiente de mortero de carbonilla (espesor máx. en torno a 24 cm), con doble capa de ladrillo taco o coriano (capa inf. cogida con mortero bastardo o yeso negro, capa sup. con mortero de cemento), y solería de ladrillo fino cogida con mortero de cemento. | | |
| Otros comentarios: Impermeabilización posterior de torres altas mediante lámina impermeabilizante autoprotégida con aluminio gofrado, y pintura de clorocaucho con malla de fibra de vidrio. | | | |
| Inclinadas | Tipología | Materiales | Croquis/Fotografía |
| | N.O. | | |
| | Datos constructivos | | |
| Otros comentarios | | | |

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 3.3b CUBIERTA - PUNTOS SINGULARES 2/3

| FICHA 1.3.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CUBIERTA | DATOS GRÁFICOS | | | | |
|--|--|---|------------|--|---|---|
| PUNTOS SINGULARES según CTE DB-H2 APTDO 2.4.1.1 | | | | | | |
| Encuentros con sumidero o canalón | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Tipología</td> <td style="width: 33%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>Encuentro con canalón mediante pliegue de lámina asfáltica autoprotegida plegada / vierteaguas de acero galvanizado.</td> <td>Lámina asfáltica autoprotegida con aluminio gofrado, con pintura de clorocaucho y malla de fibra de vidrio (torre PB+9) / Vierteaguas de acero galvanizado (torre PB+4)</td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | Encuentro con canalón mediante pliegue de lámina asfáltica autoprotegida plegada / vierteaguas de acero galvanizado. | Lámina asfáltica autoprotegida con aluminio gofrado, con pintura de clorocaucho y malla de fibra de vidrio (torre PB+9) / Vierteaguas de acero galvanizado (torre PB+4) | Croquis/Fotografía  |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | Encuentro con canalón mediante pliegue de lámina asfáltica autoprotegida plegada / vierteaguas de acero galvanizado. | Lámina asfáltica autoprotegida con aluminio gofrado, con pintura de clorocaucho y malla de fibra de vidrio (torre PB+9) / Vierteaguas de acero galvanizado (torre PB+4) | | | | |
| Datos constructivos: | | | | | | |
| Otros comentarios: | | | | | | |
| Rebosaderos | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Tipología</td> <td style="width: 33%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>N.O.</td> <td></td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | N.O. | | Croquis/Fotografía |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | N.O. | | | | | |
| Datos constructivos | | | | | | |
| Otros comentarios | | | | | | |
| Encuentro con elementos pasantes | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Tipología</td> <td style="width: 33%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>N.O.</td> <td></td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | N.O. | | Croquis/Fotografía |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | N.O. | | | | | |
| Datos constructivos | | | | | | |
| Otros comentarios | | | | | | |

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 3.3c CUBIERTA - PUNTOS SINGULARES 3/3

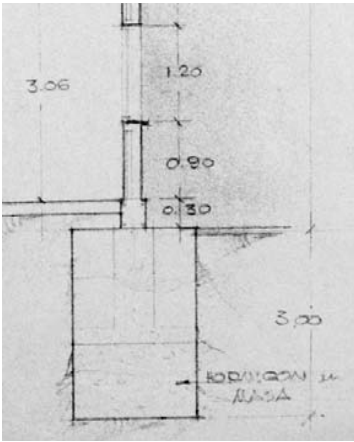
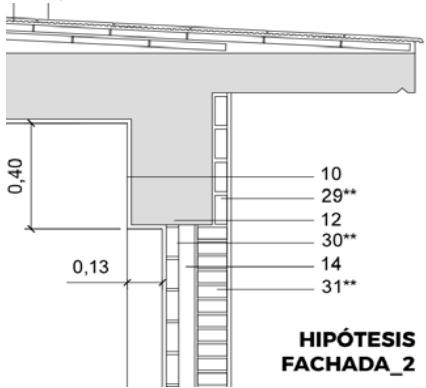
| FICHA 1.3.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CUBIERTA | DATOS GRÁFICOS |
|---|--|--|
| PUNTOS SINGULARES según CTE DB-H2 APTDO 2.4.1.1 | | |
| Anclaje de elementos | Tipología Materiales N.O. | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | |
| | Otros comentarios | |
| Rincones y esquinas | Tipología Materiales N.O. | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | |
| | Otros comentarios | |
| Accesos y aberturas | Tipología Materiales Acceso a cubierta de la torre de PB+9 a través de un hueco tipo ventana en el castillete. | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos. Dimensiones: Hueco de 1,50 x 1,00 m aproximadamente. | |
| | Otros comentarios | |

| FICHA 1.3.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CUBIERTA | | DATOS GRÁFICOS |
|--|--|--|--|
| PUNTOS SINGULARES según CTE DB-H2 APTDO 2.4.1.1 | | | |
| Juntas de dilatación | Tipología Materiales N.O. | | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Pretilos: encuentro con par. Vert., remate sup. de fachada | Tipología Materiales N.O. | | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Encuentro con borde lateral libre. Cornisas. | Tipología Materiales (proy. original) Borde libre en proyecto original con vierteaguas de ladrillo fino con goterón, sin recogida en canaleta. Ladrillo fino cogido con mortero de cemento (según descripción de cubierta plana). | | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos: Con las reformas posteriores se ha añadido un canalón perimetral de recogida del agua de lluvia, de chapa plegada de acero lacado de espesor 3mm, con sujeción a base de chapa plegada también de acero lacado. | | |
| | Otros comentarios | | |


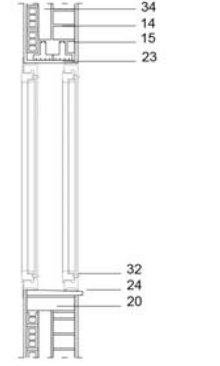


ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 4.1 CERRAMIENTOS PARTE CIEGA

| FICHA 1.4.1 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CERRAMIENTOS | DATOS GRÁFICOS | | | | |
|--|---|---|------------|---|---|---|
| CERRAMIENTOS PARTE CIEGA | | | | | | |
| Elemento soporte | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipología</td> <td style="width: 50%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>Cerramiento de hoja exterior de citara de ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 - 5,5 cm), cámara de aire y hoja interior de tabique de ladrillo cerámico coriano.</td> <td>Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm)</td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | Cerramiento de hoja exterior de citara de ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 - 5,5 cm), cámara de aire y hoja interior de tabique de ladrillo cerámico coriano. | Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) | Croquis/Fotografía |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | Cerramiento de hoja exterior de citara de ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 - 5,5 cm), cámara de aire y hoja interior de tabique de ladrillo cerámico coriano. | Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) | | | | |
| <p>Datos constructivos: Hoja exterior de citara de ladrillo coriano (e= 11 cm), embarrado de mortero de cemento (e= 1 cm), cámara de 6 cm, y hoja interior de tabique de ladrillo coriano. El grueso del ladrillo coriano puede oscilar entre los 4,5 - 5,5 cm, pudiendo llegar el espesor del elemento soporte entre 22,5 - 23,5 cm.</p> | | | | | | |
| <p>Otros comentarios: Se barajan otras hipótesis sobre la composición del elemento soporte, utilizando ladrillo cerámico macizo de taco (24x12x5 cm), lo que se ajustaría más al espesor del cerramiento medido en las viviendas estudiadas, de 27 cm (teniendo en cuenta 1,5 cm de espesor de enfoscado, y 1,5 cm de enlucido de pasta de yeso)</p> | | | | | | |
| Acabados (contínuos, discontinúos) y revestidos (pinturas) | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipología</td> <td style="width: 50%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>Acabados continuos tanto en fachada como en interior de las viviendas (enfoscado de mortero de cemento, y enlucido de pasta de yeso resp.)</td> <td>Enfoscado de mortero de cemento (densidad= 1600-1900 kg/m3), recubierto de pintura plástica blanca mate. Espesor: 1,5 cm. Guarnecido y enlucido de yeso fino YF25, acabado en una capa de pintura plástica con textura lisa, de color blanco. Espesor: 1,5 cm.</td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | Acabados continuos tanto en fachada como en interior de las viviendas (enfoscado de mortero de cemento, y enlucido de pasta de yeso resp.) | Enfoscado de mortero de cemento (densidad= 1600-1900 kg/m3), recubierto de pintura plástica blanca mate. Espesor: 1,5 cm. Guarnecido y enlucido de yeso fino YF25, acabado en una capa de pintura plástica con textura lisa, de color blanco. Espesor: 1,5 cm. | Croquis/Fotografía  |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | Acabados continuos tanto en fachada como en interior de las viviendas (enfoscado de mortero de cemento, y enlucido de pasta de yeso resp.) | Enfoscado de mortero de cemento (densidad= 1600-1900 kg/m3), recubierto de pintura plástica blanca mate. Espesor: 1,5 cm. Guarnecido y enlucido de yeso fino YF25, acabado en una capa de pintura plástica con textura lisa, de color blanco. Espesor: 1,5 cm. | | | | |
| <p>Datos constructivos</p> | | | | | | |
| <p>Otros comentarios</p> | | | | | | |
| Cornisas, Voladizos, cantos de forjados | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Tipología</td> <td style="width: 50%;">Materiales</td> </tr> <tr> <td>Cornisas y voladizos de hormigón armado enfoscado con mortero de cemento. Cantos de forjado emparchados según hipótesis constructivas.</td> <td>Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) / ladrillo cerámico taco (24x12x5 cm).</td> </tr> </table> | Tipología | Materiales | Cornisas y voladizos de hormigón armado enfoscado con mortero de cemento. Cantos de forjado emparchados según hipótesis constructivas. | Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) / ladrillo cerámico taco (24x12x5 cm). | Croquis/Fotografía  |
| | Tipología | Materiales | | | | |
| | Cornisas y voladizos de hormigón armado enfoscado con mortero de cemento. Cantos de forjado emparchados según hipótesis constructivas. | Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) / ladrillo cerámico taco (24x12x5 cm). | | | | |
| <p>Datos constructivos: Emparchado de cantos de forjado con ladrillo cerámico macizo taco o coriano (22x11x4,5-5,5 cm / 24x12x5 cm), cogido con mortero de cemento (densidad= 1600 - 1900 Kg/m3), y enfoscado de mortero de cemento, espesor total= 6 - 7 cm.</p> | | | | | | |
| <p>Otros comentarios</p> | | | | | | |




ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 4.2 CERRAMIENTOS PUNTOS SINGULARES

| FICHA 1.4.2 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CERRAMIENTOS | | DATOS GRÁFICOS |
|--|--|---|---|
| CERRAMIENTOS PARTE CIEGA | | | |
| Juntas de dilatación | Tipología N.O. | Materiales | Croquis/Fotografía |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Arranque de fachada desde cimientos | Tipología Arranque de fachada sobre zuncho o viga de arriostramiento de hormigón armado, sobre zapata de cimentación (hasta 3 m de profundidad según planos originales). | Materiales | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos | | |
| | Otros comentarios | | |
| Encuentros de fachadas con pilares y forjados (puentes térmicos) | Tipología Emparchados según hipótesis constructivas (planos 09-10, anejo gráfico) | Materiales Mortero de cemento (densidad entre 1600-1900 Kg/m3) y ladrillo cerámico coriano (22x11x4,5 cm) / ladrillo cerámico taco (24x12x5 cm). | Croquis/Fotografía  |
| | Datos constructivos: Emparchado de cantos de forjado con ladrillo cerámico macizo taco o coriano (22x11x4,5-5,5 cm / 24x12x5 cm), cogido con mortero de cemento (densidad= 1600 - 1900 Kg/m3), y enfoscado de mortero de cemento, espesor total= 6 - 7 cm. | | |
| | Otros comentarios | | |

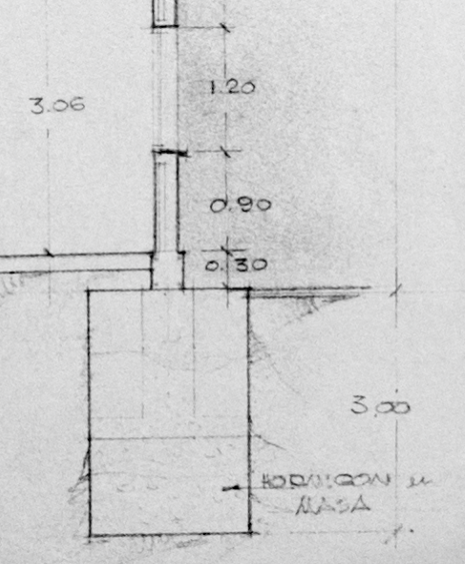
ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 4.3 CERRAMIENTOS. HUECOS, CARPINTERÍAS Y VIDRIOS

| FICHA 1.4.3 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CERRAMIENTOS | DATOS GRÁFICOS |
|---|--|--|
| HUECOS, CARPINTERÍAS Y VIDRIOS | | |
| <p>Contorno de huecos: arcos o dinteles, jambas, mochetas. Encuentros con carpintería</p> | <p>Tipología Materiales</p> <p>Se barajan distintas opciones de dintel, según hipótesis constructivas (ver planos 09-10, anejo gráfico).</p> | <p>Croquis/Fotografía</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>HIPÓTESIS DINTEL_3 HIPÓTESIS FACHADA_1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>HIPÓTESIS DINTEL_2 HIPÓTESIS FACHADA_3</p>  </div> </div> |
| | <p>Datos constructivos</p> | |
| | <p>Otros comentarios</p> | |
| <p>Carpinterías y vidrios</p> | <p>Tipología y materiales de carpintería: Ventanas de aluminio con hoja sencilla de vidrio (e= 4 mm) observadas en las viviendas visitadas, en sustitución de las originales, probablemente de madera y hoja sencilla.</p> | <p>Croquis/Fotografía</p>  |
| | <p>Espesores de vidrio y cámara de aire</p> | |
| | <p>Otros comentarios</p> | |
| <p>Persianas</p> | <p>Tipología Materiales</p> <p>Cajas de persianas instaladas por los propietarios de los inmuebles tras la ejecución de las viviendas.</p> | <p>Croquis/Fotografía</p>  |
| | <p>Integración con la carpintería</p> | |
| | <p>Otros comentarios</p> | |

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 4.4 CERRAMIENTOS. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CERRAJERÍAS Y LAMAS.

| FICHA 1.4.4 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: CERRAMIENTOS | DATOS GRÁFICOS |
|---|--|---|
| ELEMENTOS DE PROTECCIÓN, CERRAJERÍAS Y LAMAS | | |
| Balcones, terrazas, cierros | <p>Tipología Materiales</p> <p>Balcones originales mediante proyección del forjado sobre la fachada (70cm de vuelo), cerrados parcialmente con celosía de ladrillo taco (proyecto original).</p> | <p>Croquis/Fotografía</p>  |
| | <p>Datos constructivos</p> | |
| | <p>Otros comentarios: Actualmente los balcones han sido cerrados mediante distintos sistemas según iniciativa de cada propietario. La mayoría de los balcones han sido cerrados mediante acristalamiento con carpinterías de aluminio de hojas correderas (vidrio sencillo), en algunos casos de altura 2,10 m (aprox.), y en otros de 1,20 m.</p> | |
| Barandillas en cubierta | <p>Tipología Materiales</p> <p>N.O.</p> | <p>Croquis/Fotografía</p>  |
| | <p>Datos constructivos</p> | |
| | <p>Otros comentarios</p> | |
| Rejas, lamas, brise soleil | <p>Tipología Materiales</p> <p>Rejas de forja en ventanas de planta baja y balcones. Elementos de celosía en balcones (se conservan en pocos casos), de ladrillo de taco.</p> | <p>Croquis/Fotografía</p>  |
| | <p>Datos constructivos</p> | |
| | <p>Otros comentarios</p> | |

ANEJO 1. INFORMACIÓN Y ESTUDIOS PREVIOS. 5.1 SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO

| FICHA 1.5.1 | DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN: SUELOS | DATOS GRÁFICOS |
|---|--|--|
| SUELO EN CONTACTO CON EL TERRENO | | |
| Forjado con cámara | Tipología Materiales N.O. | Croquis/Fotografía |
| | Trazado de Redes | |
| | Otros comentarios | |
| Solera | Tipología Materiales Solera de 15 cm de espesor, sobre terreno de relleno y delimitada por las vigas de arriostramiento o zunchos sobre zapatas. | Croquis/Fotografía  |
| | Otros comentarios | |

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| CUBIERTAS | | | | | | | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|-----------------|----------------------------------|---|----------------|------|
| FICHA 3.01a | UNIDADES PRIVATIVAS | LOCAL | VIVIENDA | OTRO | IDENTIFICACIÓN. N°: | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | N° DE DEFECTO O LESIÓN | N° DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| FALDÓN DE LA CUBIERTA | Filtraciones | Manchas de humedad | - | Anexo cubiertas 1 | NO OBSERVADAS | No Procede | N.P. |
| | | Gotas de agua | - | | | | |
| | | Mohos | - | | | | |
| | | Eflorescencias | - | | | | |
| | | Otros | - | | | | |
| | Condensaciones | Manchas de humedad | - | | NO OBSERVADAS | N.P. | N.P. |
| | | Gotas de agua | - | | | | |
| | | Mohos | - | | | | |
| | | Eflorescencias | - | | | | |
| | | Otros | - | | | | |
| | Embalsamientos de agua | Falta de pendiente | Anexo 2 | Anexo cub. 2 - Anexo cub. 6 | Pequeños embalsamientos (charcos) junto a shunt. | NO OBSERVADAS | N.P. |
| | | Deformaciones de la estructura | - | | | | |
| | | Obturaciones de desgüe | - | | | | |
| | | Presencia de la vegetación | - | | | | |
| | | Obstáculos a la circulación del agua | - | | | | |
| | Lesiones en capa de protección (solería) | Grietas y fisuras, roturas | - | | Lesiones en capa de protección reparadas mediante lámina asfáltica autoprottegida y pintura de clorocaucho. Aparición de musgo por acumulación de agua. | NO OBSERVADAS | N.P. |
| | | Desprendimientos | - | | | | |
| | | Biodeterioro | 3. Puntual | Anexo cub. 7 | | | |
| | | Grado de resbaladidad | No procede | | | | |
| | | Resaltes o cejas | - | | | | |
| Juntas y limas | Distancia entre juntas | - | | NO OBSERVADAS | N.P. | N.P. | |
| | Sellado de juntas | - | | | | | |

Anejo 3_ Toma de datos

CUBIERTAS_ Ficha 3.01a FALDÓN DE LA CUBIERTA



Anejo cub. 1



Anejo cub. 2



Anejo cub. 3



Anejo cub. 7



Anejo cub. 4



Anejo cub. 5



Anejo cub. 6

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| CUBIERTAS | | | | | | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------|---|----------------|------|------|
| FICHA 3.01b | UNIDADES PRIVATIVAS | LOCAL | VIVIENDA | OTRO | IDENTIFICACIÓN. Nº: | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | | |
| | | Nº DE DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | | |
| PRETILES | Antepecho o barandilla | Humedades | N. O. | Anejo cub. 8 | N. O. | No Procede | N.P. | |
| | | Fisuras y grietas, estabilidad | | | | | | |
| | | Desprendimientos de revestidos | | | | | | |
| | | Suciedad, oxidación | | | | | | |
| | Coronación o albardilla | Piezas desprendidas | 4 | Anejo cub. 9 | Se observan piezas rotas en la coronación del shunt | N. O. | N.P. | N.P. |
| | | Falta de vuelo o goterón | N.O. | | | | | |
| | | Pendiente insuficiente | N.O. | | | | | |
| | | Sellado de juntas | N.O. | | | | | |
| | Zabaleta | Piezas desprendidas | N. O. | Anejo cub. 10 | N. O. | N.P. | N.P. | |
| | | Falta de juntas o llagueado | | | | | | |
| | | Altura insuficiente | | | | | | |
| | | Resalte con el enfoscado del pretil | | | | | | |

Anejo 3_ Toma de datos

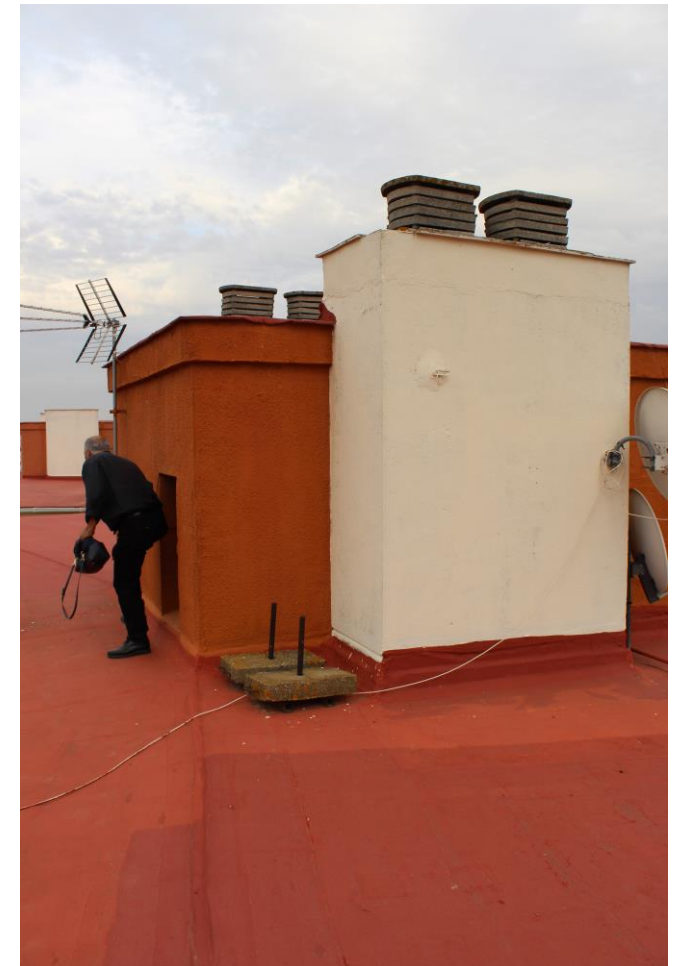
CUBIERTAS_ Ficha 3.01b PRETIL DE LA CUBIERTA



Anejo cub. 8



Anejo cub. 9



Anejo cub. 10

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

CUBIERTAS

FICHA 3.01c UNIDADES PRIVATIVAS LOCAL VIVIENDA OTRO IDENTIFICACIÓN. Nº:

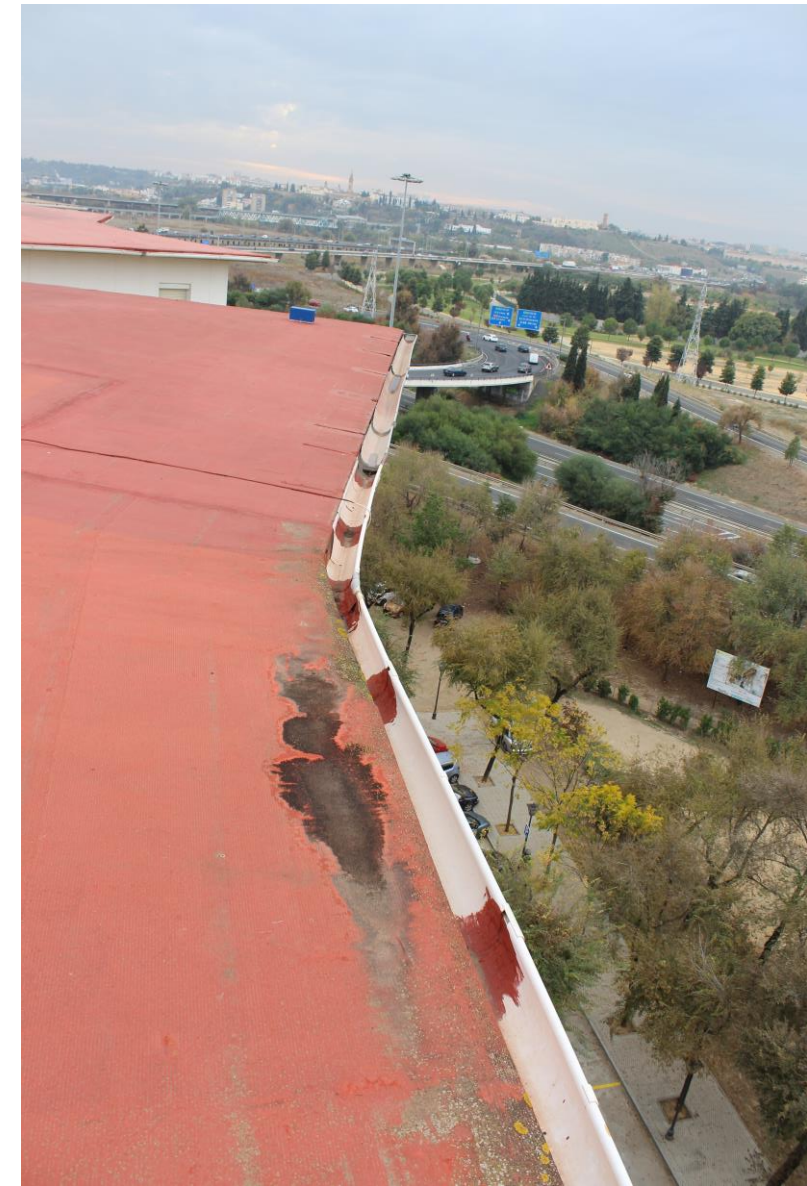
| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
|-------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|--|----------------|------|
| | | Nº DE DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| OTROS ELEMENTOS DE CUBIERTA | Antenas y tendedores | Pérdida de anclajes | No observadas | Anejo cub. 11 | N.O. | No Procede | N.P. |
| | | Oxidación, corrosión | N.O. | | | | |
| | | Filtraciones | N.O. | | | | |
| | | Desplomes o caídas | N.O. | | | | |
| | Equipos de instalaciones | Sobrecargas | No existen | | N.O. | N.P. | N.P. |
| | | Obstaculiza circulación agua | No existen | | | | |
| | | Rotura de impermeabilización | No existen | | | | |
| | | Pérdida de anclajes | No existen | | | | |
| | | Vibraciones | No existen | | | | |
| | Monteras, lucernarios y claraboyas | Humedades (filtraciones, condensaciones) | No existen | | N.O. | N.P. | N.P. |
| | | Fisuras y grietas, estabilidad | No existen | | | | |
| | | Oxidación, corrosión de la estructura soporte | No existen | | | | |
| | | Envejecimiento del material | No existen | | | | |
| | | Condiciones de habitabilidad (acústico, térmico, lumínico) | No existen | | | | |
| | Viseras y cornisas | Humedades | 5 | Anejo cub. 12 | Acumulación de agua por falta de mantenimiento | N.P. | N.P. |
| Grietas y fisuras, roturas | | N.O. | | | | | |
| Desprendimiento del revestido | | N.O. | | | | | |

Anejo 3_ Toma de datos

CUBIERTAS_ Ficha 3.01c OTROS ELEMENTOS DE LA CUBIERTA



Anejo cub. 11



Anejo cub. 12

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| CUBIERTAS | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------|----------------|--|
| FICHA 3.02a | UNIDADES PRIVATIVAS | LOCAL <input type="checkbox"/> | VIVIENDA X <input checked="" type="checkbox"/> | OTRO <input type="checkbox"/> | IDENTIFICACIÓN. Nº: | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | Nº DE DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| FALDÓN DEL TEJADO | Filtraciones | Manchas de humedad | | | No Procede | | |
| | | Gotas de agua | | | | | |
| | | Mohos | | | | | |
| | | Eflorescencias | | | | | |
| | | Canalones | | | | | |
| | Condensaciones | Manchas de humedad | | | N.P. | | |
| | | Gotas de agua | | | | | |
| | | Mohos | | | | | |
| | | Eflorescencias | | | | | |
| | | Otros | | | | | |
| | Embalsamientos de agua | Insuficiente pendiente | | | N.P. | | |
| | | Deformaciones de la estructura | | | | | |
| | | Obturaciones de desgüe | | | | | |
| | | Presencia de la vegetación | | | | | |
| | | Obstáculos a la circulación del agua | | | | | |
| | Lesiones en tejado | Grietas y fisuras, roturas | | | N.P. | | |
| | | Desprendimientos | | | | | |
| | | Biodeterioro | | | | | |
| | | Cumbreras | | | | | |
| | | Solape y cogida de las piezas | | | | | |
| Juntas y limas | Limatesas y limahoyas | | | N.P. | | | |
| | Juntas estructurales y constructivas | | | | | | |

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| CUBIERTAS | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------|---|--|----------------------------------|------------|----------------|--|
| FICHA 3.02b | UNIDADES PRIVATIVAS | LOCAL <input type="checkbox"/> VIVIENDA <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> | IDENTIFICACIÓN. Nº: <input type="text"/> | | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | Nº DE DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| PRETILES, PETOS, ANTEPECHOS | Antepecho o barandilla | Humedades | | | No Procede | | |
| | | Fisuras y grietas, estabilidad | | | | | |
| | | Desprendimientos de revestidos | | | | | |
| | | Suciedad, oxidación | | | | | |
| | Coronación o albardilla | Piezas desprendidas | | | N.P. | | |
| | | Falta de vuelo o goterón | | | | | |
| | | Pendiente insuficiente | | | | | |
| | | Sellado de juntas | | | | | |
| | Canalones ocultos | Elementos desprendidas | | | N.P. | | |
| | | Pendiente insuficiente | | | | | |
| | | Sección insuficiente | | | | | |
| | | Conexión con bajante | | | | | |

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

CUBIERTAS

FICHA 3.02c UNIDADES PRIVATIVAS LOCAL VIVIENDA OTRO IDENTIFICACIÓN. Nº:

| ELEMENTO A INSPECCIONAR | DEFECTOS O LESIONES | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
|-------------------------------|------------------------------------|--|-----------------|----------------------------------|------------|----------------|--|
| | | Nº DE DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| OTROS ELEMENTOS DE CUBIERTA | Antenas | Pérdida de anclajes | | | No Procede | | |
| | | Oxidación, corrosión | | | | | |
| | | Filtraciones | | | | | |
| | | Desplomes o caídas | | | | | |
| | Equipos de instalaciones | Sobrecargas | | | N.P. | | |
| | | Obstaculiza circulación agua | | | | | |
| | | Rotura de piezas | | | | | |
| | | Pérdida de anclajes | | | | | |
| | | Vibraciones | | | | | |
| | Monteras, lucernarios y claraboyas | Humedades (filtraciones, condensaciones) | | | N.P. | | |
| | | Fisuras y grietas, estabilidad | | | | | |
| | | Oxidación, corrosión de la estructura soporte | | | | | |
| | | Envejecimiento del material | | | | | |
| | | Condiciones de habitabilidad (acústico, térmico, lumínico) | | | | | |
| | Viseras y cornisas | Humedades | | | N.P. | | |
| | | Grietas y fisuras, roturas | | | | | |
| Desprendimiento del revestido | | | | | | | |

ANEJO 3. TOMA DE DATOS

| CERRAMIENTOS EXTERIORES | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------------------|----------------|------|-------------------------------------|------|------|
| FICHA 3.03a | | VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | IDENTIFICACIÓN Nº: <input type="text"/> | | | | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR Nº <input type="text"/> | DEFECTO O LESIÓN | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | | | | |
| | | Nº DEL DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | | | | |
| CERRAMIENTOS EXTERIORES (FACHADAS) | MANCHAS DE HUMEDAD <small>[FICHAS 3.03; 3.04. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | FILTRACIÓN | N.O. | Anejo fachadas 1 | Producidas por animales de compañía | N.P. | N.P. | | | |
| | | CONDENSACIÓN | N.O. | | | | | | | |
| | | ACCIDENTAL | 6 | Anejo fachadas 2, 3, 4 | | | | | | |
| | | CAPILARIDAD | N.O. | | | | | | | |
| | FISURAS <small>UNE 41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1]</small> | 7 | Anejo fachadas 5, 6 | Retracción, envejecimiento | N.P. | N.P. | | | |
| | GRIETAS <small>UNE 41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1]</small> | VERTICALES | N.O. | | | | | | |
| | | | HORIZONTALES | 8 | Anejo fachadas 7, 8, 9 | | | | | |
| | | | INCLINADAS | N.O. | | | | | | |
| | | | EN ARCO DE DESCARGA | N.O. | | | | | | |
| | | | ENTRE DISTINTOS MATERIALES | N.O. | Anejo fachadas 9 | | | | | |
| | DESPRENDIMIENTOS <small>[TABLA 1 UNE 41805-4:2009 IN]</small> | <small>[TABLA 1]</small> | CAÍDA DE ELEMENTO EN VOLADIZO | 9 | Anejo fachadas 8, 10 | | | Falta de recubrimiento de armaduras | N.P. | N.P. |
| | | | CAÍDA DE PARTE DE MURO | N.O. | | | | | | |
| | | | DE MORTEROS DE LAS JUNTAS | N.O. | | | | | | |
| | DESPRENDIMIENTO DEL REVESTIMIENTO O APLACADO <small>41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1 UNE]</small> | 10 | Anejo fachadas 11, 12 | Reparación mal efectuada | | | N.P. | N.P. | |
| | ROTURA DE APLACADOS <small>41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1 UNE]</small> | N.O. | | | | | | | |
| | DESPLOMES <small>UNE 41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1]</small> | N.O. | | | | | | | |
| ROTACIÓN O GIRO <small>41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1 UNE]</small> | N.O. | | | | | | | | |
| ABOMBAMIENTO <small>UNE 41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1]</small> | 11 | Anejo fachadas 13 | Pintura | | | | | | |
| ALABEO <small>41805-4:2009 IN</small> | <small>[TABLA 1 UNE]</small> | N.O. | | | Esgrafiados sobre revestidos | N.P. | N.P. | | | |
| VANDALISMO | | 12 | Anejo fachadas 14 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |

Anejo 3_ Toma de datos

CERRAMIENTOS_ Ficha 3.03a CERRAMIENTOS EXTERIORES (FACHADAS)



Anejo fachada. 1



Anejo fachada. 2



Anejo fachada. 3



Anejo fachada. 4



Anejo fachada. 5



Anejo fachada. 6

Anejo 3_ Toma de datos

CERRAMIENTOS_ Ficha 3.03a CERRAMIENTOS EXTERIORES (FACHADAS)



Anejo fachada. 7



Anejo fachada. 8



Anejo fachada. 9



Anejo fachada. 10



Anejo fachada. 11



Anejo fachada. 12

Anejo 3_ Toma de datos

CERRAMIENTOS_ Ficha 3.03a CERRAMIENTOS EXTERIORES (FACHADAS)



Anejo fachada. 13



Anejo fachada. 14

| CERRAMIENTOS EXTERIORES | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|----------------|------|------|
| FICHA 3.03b | | VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | IDENTIFICACIÓN Nº <input type="text"/> | | | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR Nº <input type="text"/> | DEL DEFECTO O LESIÓN | | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | | |
| | | | Nº DEL DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | | |
| HUECOS, BALCONES Y CIERROS | DINTELES Y ARCOS | FISURAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | N.O. | | | N.P. | N.P. | |
| | | GRIETAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | N.O. | | | N.P. | N.P. | |
| | | MANCHAS DE ÓXIDO <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | | CORROSIÓN <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN <small>[FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |
| | ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |
| | JAMBAS | FISURAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | 13 | Anejos huecos 1 | Fisura horizontal de retracción | N.P. | N.P. | |
| | | GRIETAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | N.O. | | | N.P. | N.P. | |
| | | MANCHAS DE ÓXIDO <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | | CORROSIÓN <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN <small>[FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |
| | ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |
| | RECERCADOS | FISURAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | N.O. | | | N.P. | N.P. | |
| | | GRIETAS <small>[FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1]</small> | | N.O. | | | N.P. | N.P. | |
| | | MANCHAS DE ÓXIDO <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | | CORROSIÓN <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | EN ARMADURAS | N.O. | | | | N.P. | N.P. |
| | | | EN PERFILES | | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN <small>[FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |
| | ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS <small>[FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2]</small> | | N.O. | | | | N.P. | N.P. | |

Anejo 3_ Toma de datos

CERRAMIENTOS_ Ficha 3.03b HUECOS, BALCONES Y CIERROS



Anejo huecos 1

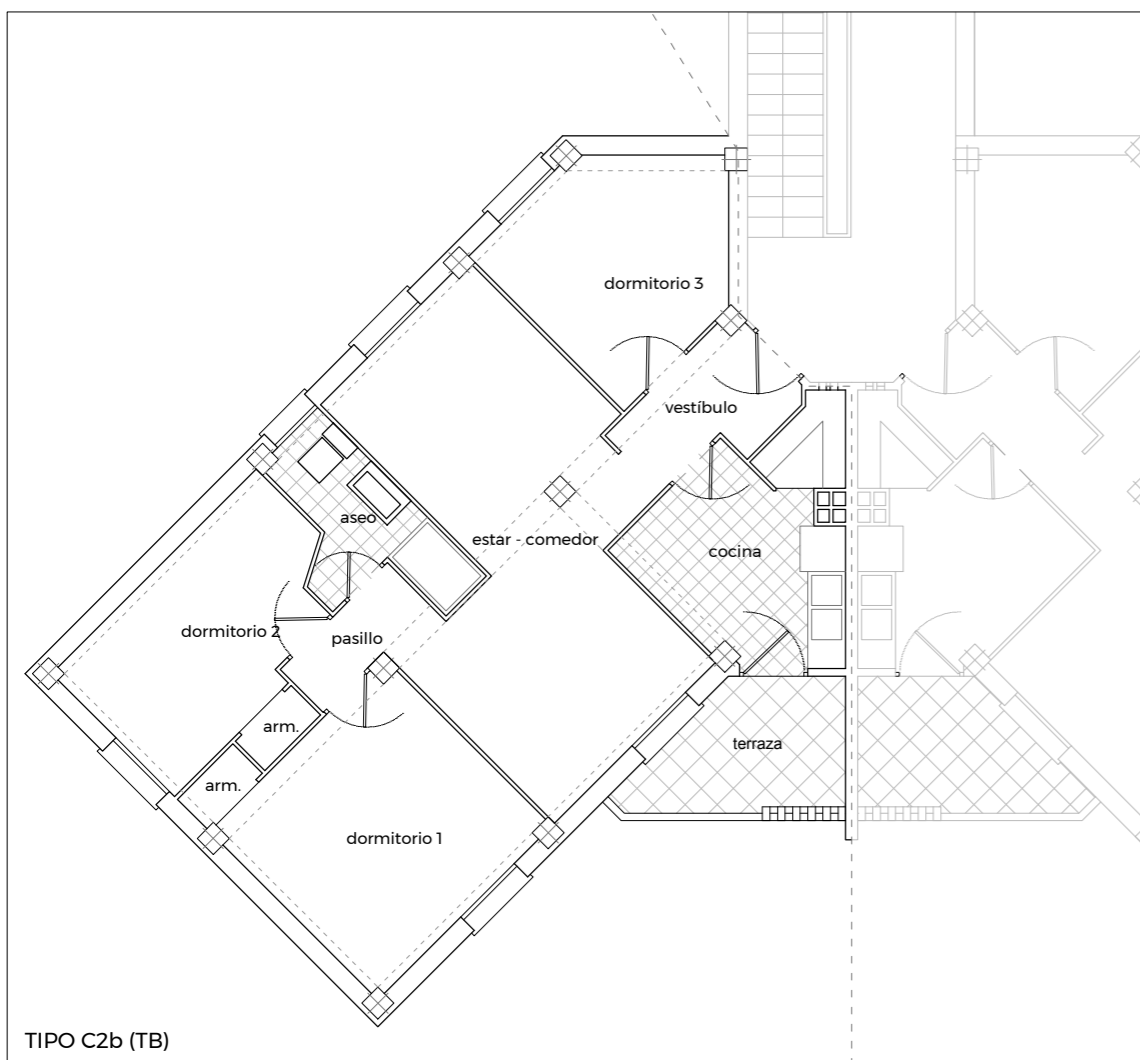
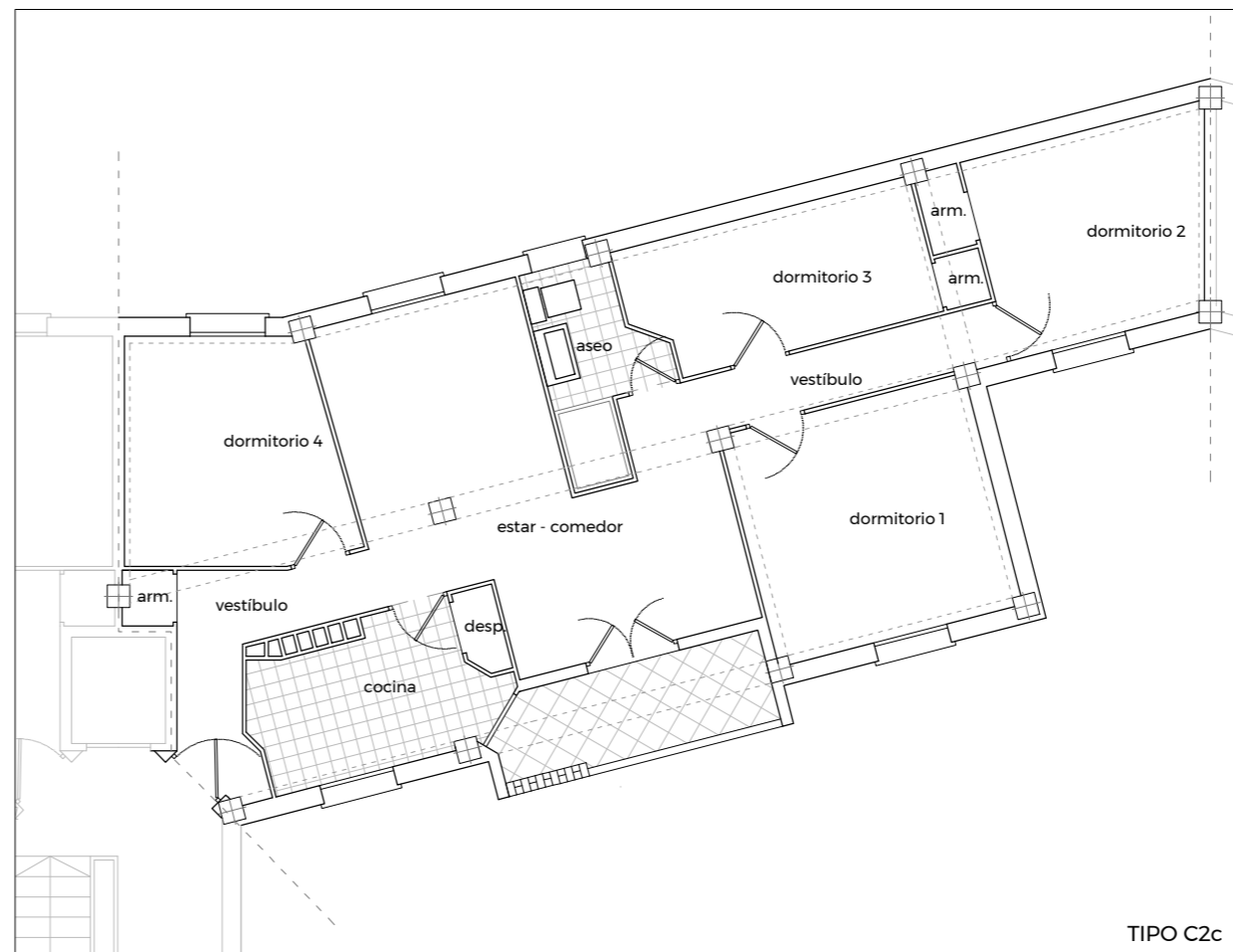
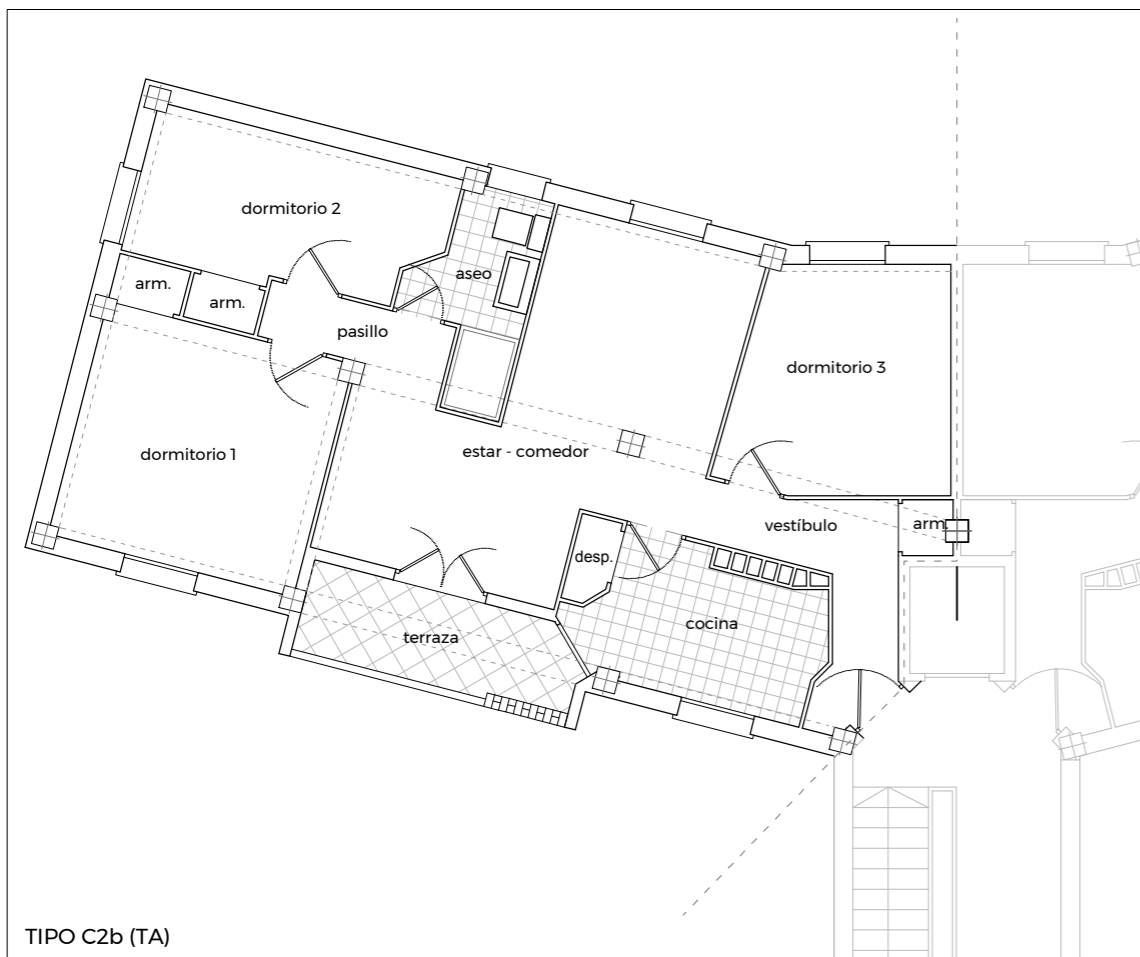
| CERRAMIENTOS EXTERIORES | | | | | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------|-------------------|--|---------|----------------|--|
| FICHA 3.03c | VESTÍBULOS Y ESCALERAS | | IDENTIFICACIÓN Nº | | | | | |
| ELEMENTO A INSPECCIONAR Nº | DEFECTO O LESIÓN | | LOCALIZACIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | | DESCRIPCIÓN DEL DEFECTO O LESIÓN | ENSAYOS | | |
| | | | Nº DEL DEFECTO O LESIÓN | Nº DE LA IMAGEN | | IN SITU | EN LABORATORIO | |
| | VUELOS | FISURAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | |
| | | GRIETAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | 14 | Anejo fachadas 15 | Horizontal, entre diferentes materiales (fábrica de ladrillo y forjado de hormigón armado) | N.P. | N.P. | |
| | | MANCHAS DE ÓXIDO [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | EN ARMADURAS | N.O. | | | | |
| | | | EN PERFILES | | | | | |
| | | CORROSIÓN [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | EN ARMADURAS | N.O. | | | | |
| | | | EN PERFILES | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN [FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | |
| | ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | |
| | CIERROS | FISURAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | |
| | | GRIETAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | |
| | | MANCHAS DE ÓXIDO [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | EN ARMADURAS | N.O. | | | | |
| | | | EN PERFILES | | | | | |
| | | CORROSIÓN [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | EN ARMADURAS | N.O. | | | | |
| | | | EN PERFILES | | | | | |
| | MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN [FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | |
| | ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | |
| | ANTEPECHOS | FISURAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | |
| | | GRIETAS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | |
| MANCHAS DE ÓXIDO [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | EN ARMADURAS | N.O. | | | | | |
| | | EN PERFILES | | | | | | |
| CORROSIÓN [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | | EN ARMADURAS | N.O. | | | | | |
| | | EN PERFILES | | | | | | |
| MANCHAS DE HUMEDAD POR FILTRACIÓN [FICHA 5.01. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | | |
| ELEMENTOS DE SEGURIDAD SUELTOS O DESPRENDIDOS [FICHAS 5.02; 5.03. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 2] | N.O. | | | | | | | |
| CARPINTERÍAS Y CERRAJERÍAS | DEFORMACIÓN DE MARCOS [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | | |
| | DIFICULTAD DE CIERRE [FICHAS 2.11; 2.12; 2.13; 2.14. PROTOCOLO ITE, ANEJO II.4, PARTE 1] | N.O. | | | | | | |

Anejo 3_ Toma de datos

CERRAMIENTOS_ Ficha 3.03c HUECOS, BALCONES Y CIERROS



Anejo fachada. 15



Cuadro de superficies

TIPO C2b (TB) Torre Baja

10 viviendas por torre
10 x 10 torres = 100 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 18,03 m ² |
| · Cocina | 6,17 m ² |
| · Despensa* | 1,16 m ² |
| · Aseo | 3,50 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10,16 m ² |
| · Dormitorio 2 | 7,91 m ² |
| · Dormitorio 3 | 7,67 m ² |
| · Armarios* | 1,22 m ² |
| · Pasillo | 1,96 m ² |
| · Vestibulo | 3,16 m ² |
| · Terraza* | 4,41 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total superficie | 65,35 m ² |
| Total sup. útil | 58,56 m ² |

TIPO C2b (TA) Torre Alta

14 viviendas por torre
14 x 10 torres = 140 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 16,87 m ² |
| · Cocina | 5,81 m ² |
| · Despensa* | 0,63 m ² |
| · Aseo | 3,47 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10,58 m ² |
| · Dormitorio 2 | 7,67 m ² |
| · Dormitorio 3 | 8,49 m ² |
| · Armarios* | 1,74 m ² |
| · Pasillo | 2,40 m ² |
| · Vestibulo | 4,34 m ² |
| · Terraza* | 4,60 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total superficie | 66,60 m ² |
| Total sup. útil | 59,57 m ² |

TIPO C2c

6 viviendas por torre
6 x 10 torres = 60 viviendas

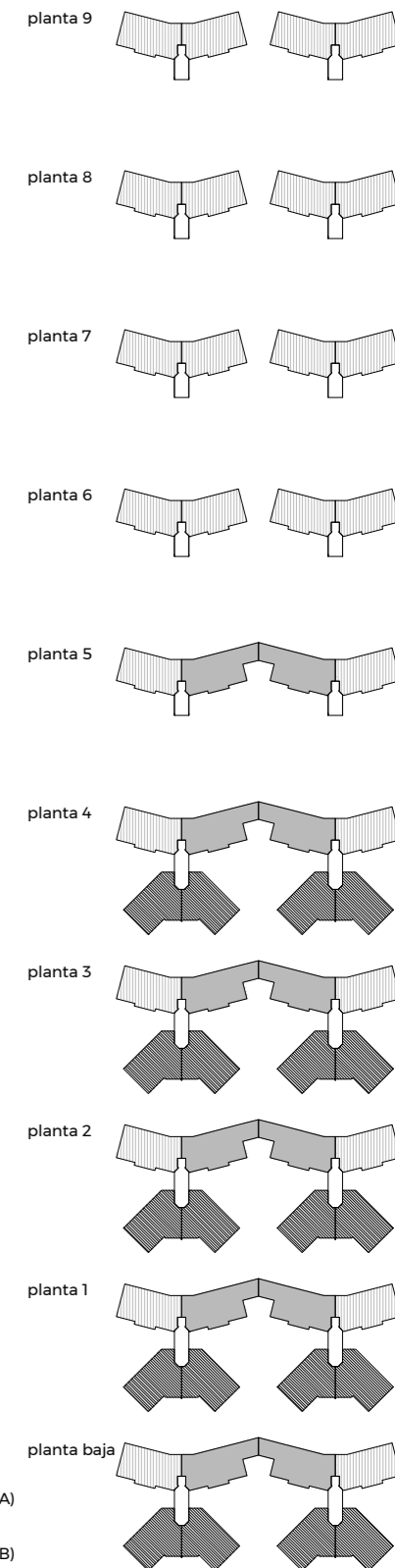
| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 17,42 m ² |
| · Cocina | 5,86 m ² |
| · Despensa* | 0,64 m ² |
| · Aseo | 3,47 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10,51 m ² |
| · Dormitorio 2 | 8,48 m ² |
| · Dormitorio 3 | 7,26 m ² |
| · Dormitorio 4 | 8,49 m ² |
| · Armarios* | 1,64 m ² |
| · Pasillo | 4,14 m ² |
| · Vestibulo | 4,30 m ² |
| · Terraza* | 4,60 m ² |

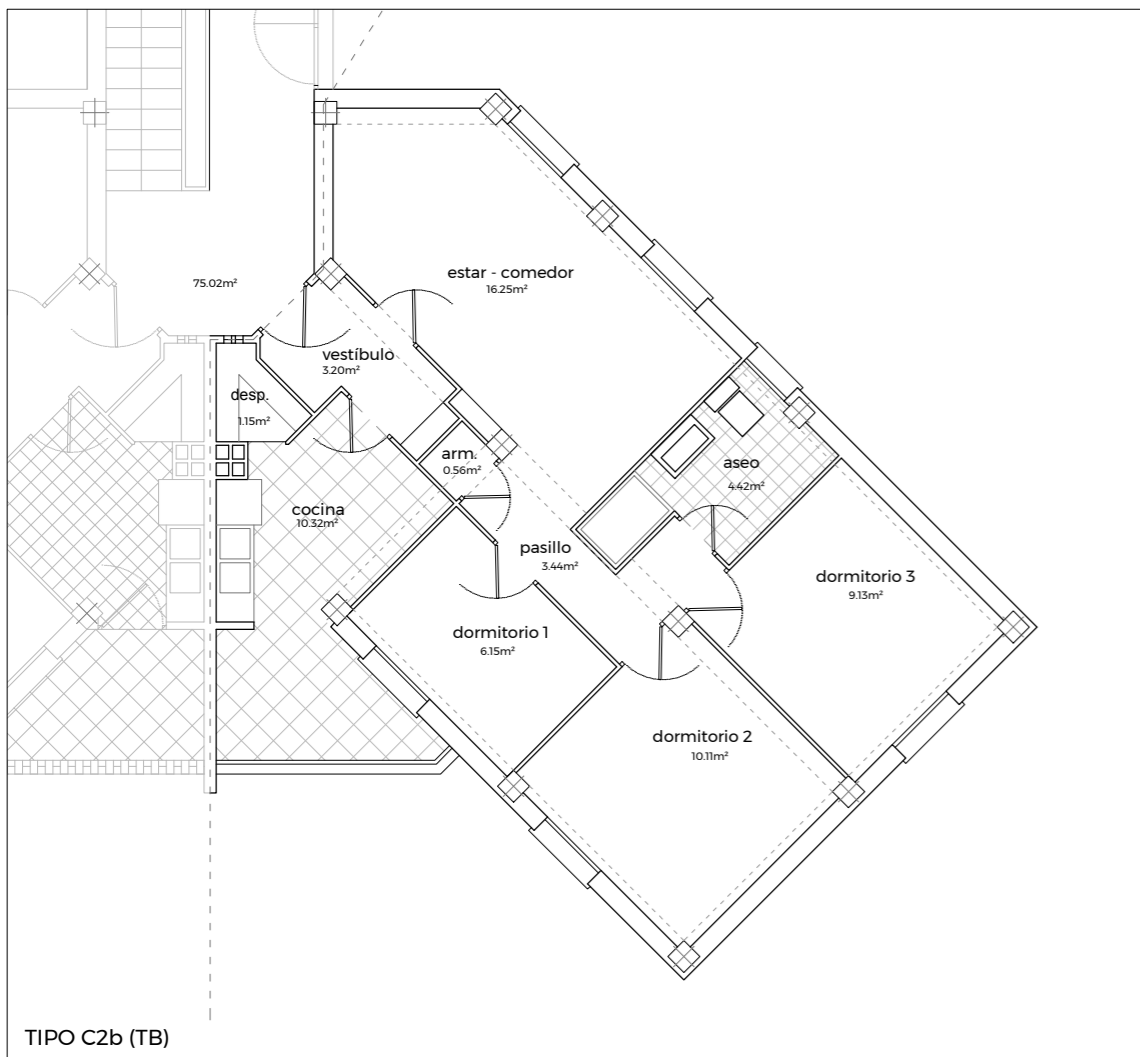
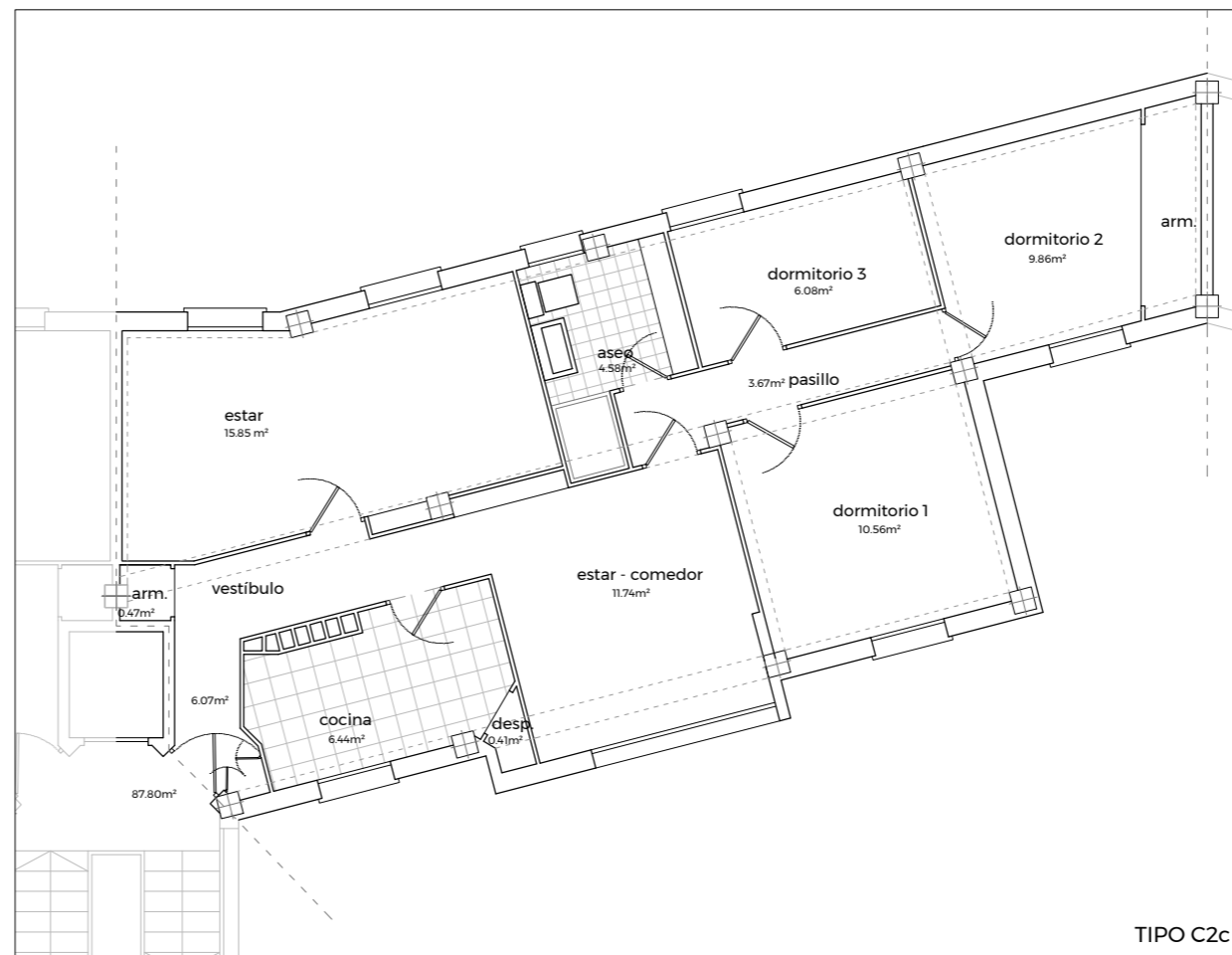
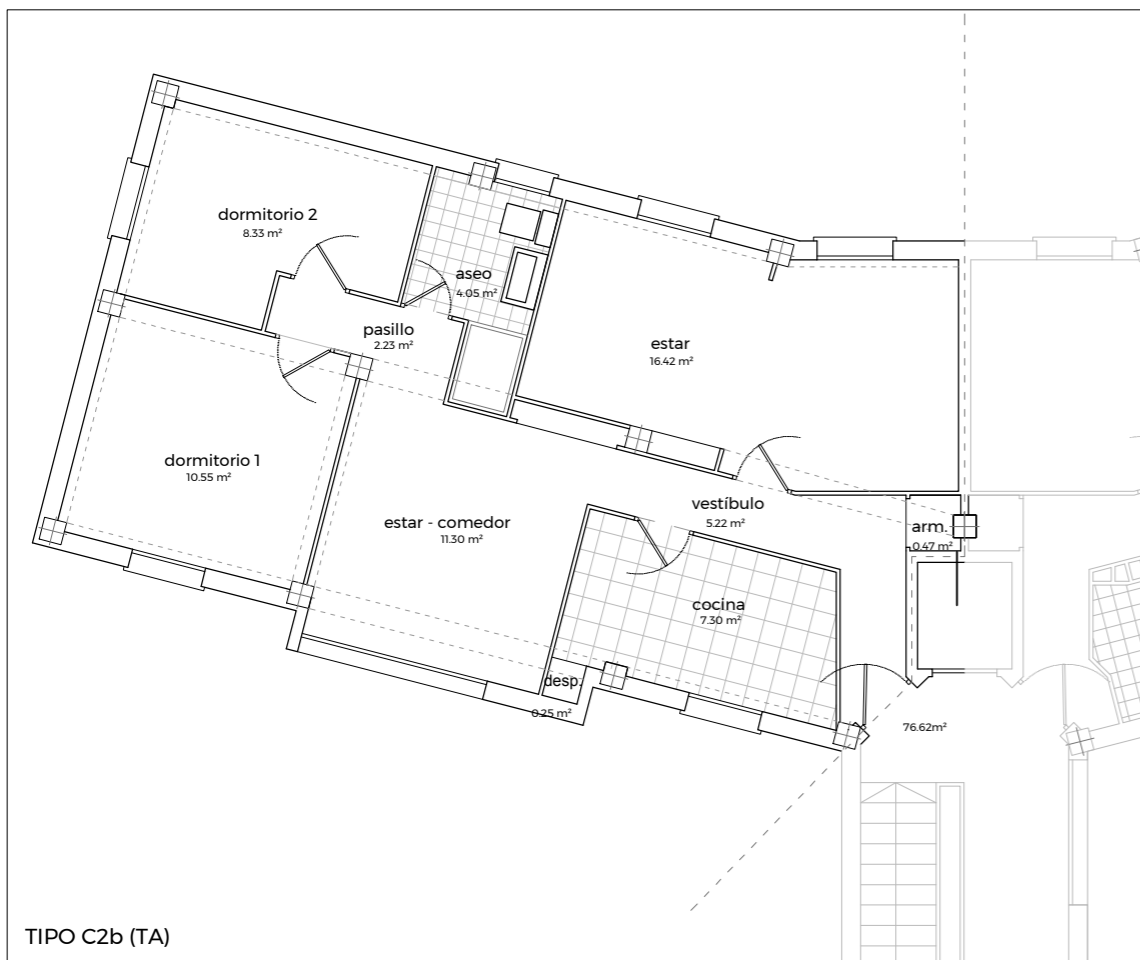
| | |
|------------------|----------------------|
| Total superficie | 76,81 m ² |
| Total sup. útil | 69,93 m ² |



- tipo C2c
- tipo C2b (TA)
- tipo C2b (TB)

DISTRIBUCIÓN DE TIPOS





Cuadro de superficies

TIPO C2b (TB) Torre Baja
BAJO C, BQ.6

10 viviendas por torre
10 x 10 torres = 100 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 16.25 m ² |
| · Cocina | 10.32 m ² |
| · Despensa | 1.15 m ² |
| · Aseo | 4.42 m ² |
| · Dormitorio 1 | 6.15 m ² |
| · Dormitorio 2 | 10.11 m ² |
| · Dormitorio 3 | 9.13 m ² |
| · Armario | 0.56 m ² |
| · Pasillo | 3.44 m ² |
| · Vestíbulo | 3.20 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total sup. útil | 64.73 m ² |
| Total superficie | 75.02 m ² |

TIPO C2b (TA) Torre Alta
4ªA, BQ.6

14 viviendas por torre
14 x 10 torres = 140 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 11.30 m ² |
| · Cocina | 7.30 m ² |
| · Despensa | 0.25 m ² |
| · Aseo | 4.05 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10.55 m ² |
| · Dormitorio 2 | 8.33 m ² |
| · Estar | 16.42 m ² |
| · Armario | 0.47 m ² |
| · Pasillo | 2.23 m ² |
| · Vestíbulo | 5.22 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total sup. útil | 66.12 m ² |
| Total superficie | 76.62 m ² |

TIPO C2c_ 5ºB, BQ.6

6 viviendas por torre
6 x 10 torres = 60 viviendas

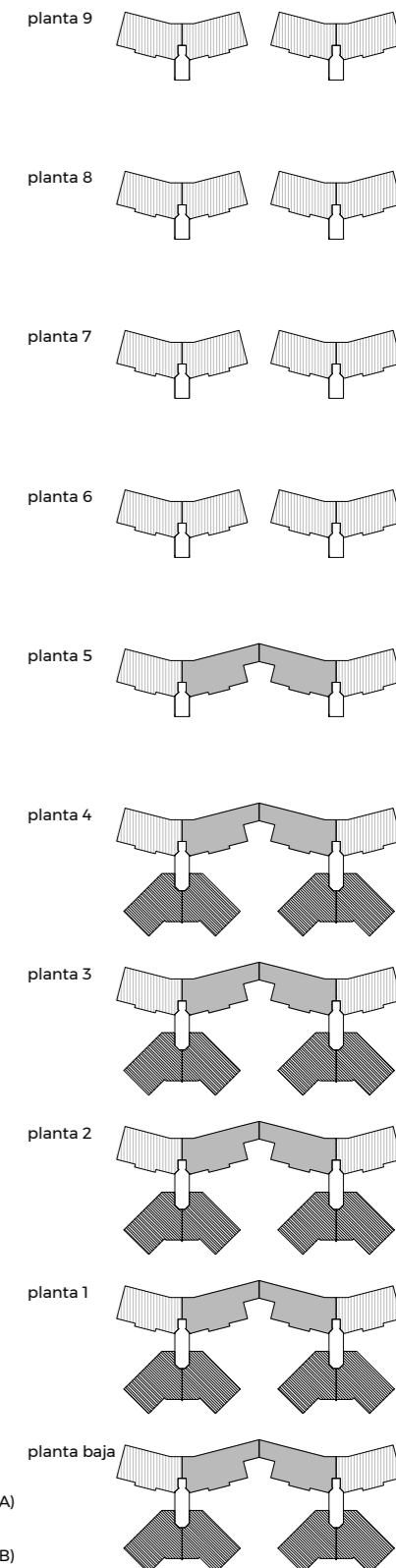
| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 11.74 m ² |
| · Cocina | 6.44 m ² |
| · Despensa | 4.58 m ² |
| · Aseo | 10.56 m ² |
| · Dormitorio 1 | 9.86 m ² |
| · Dormitorio 2 | 6.08 m ² |
| · Dormitorio 3 | 15.85 m ² |
| · Estar | 0.47 m ² |
| · Armario | 3.67 m ² |
| · Pasillo | 6.07 m ² |
| · Vestíbulo | |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total sup. útil | 75.73 m ² |
| Total superficie | 87.80 m ² |



- tipo C2c
- tipo C2b (TA)
- tipo C2b (TB)

DISTRIBUCIÓN DE TIPOS



e. 1.1400

proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
TEP 206 Tecnología de Materiales
y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

CONSEJERÍA DE CULTURA

_re-HABITAR

CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE

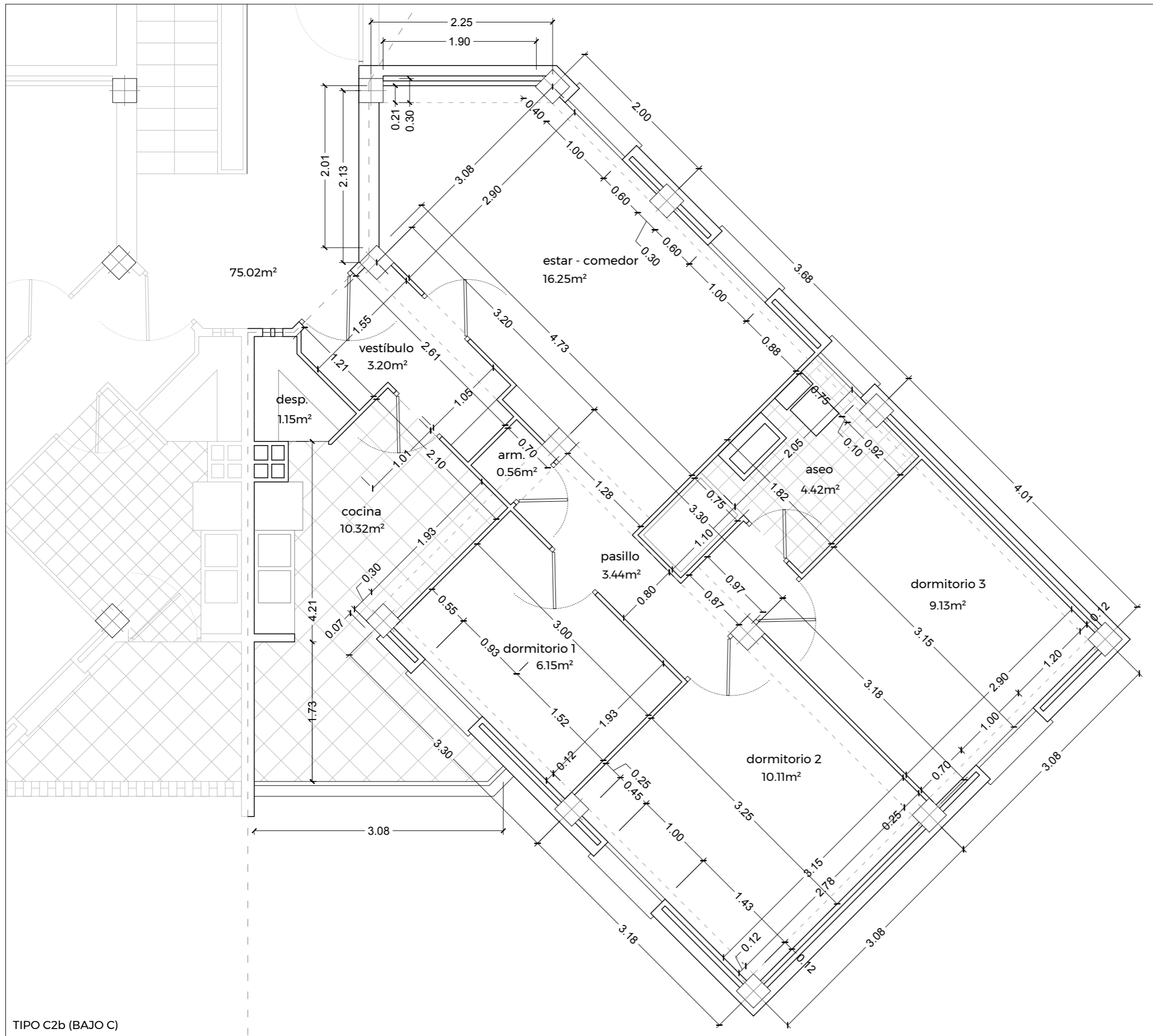
plano

PLANTAS TIPO TORRE_ ESTADO ACTUAL

02 / 10

e. 1.100

enero 2017



TIPO C2b (BAJO C)

TIPO C2b (TB)_ BAJO C, BQ.6

10 viviendas por torre
10 x 10 torres = 100 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 16.25 m ² |
| · Cocina | 10.32 m ² |
| · Despensa | 1.15 m ² |
| · Aseo | 4.42 m ² |
| · Dormitorio 1 | 6.15 m ² |
| · Dormitorio 2 | 10.11 m ² |
| · Dormitorio 3 | 9.13 m ² |
| · Armario | 0.56 m ² |
| · Pasillo | 3.44 m ² |
| · Vestíbulo | 3.20 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total sup. útil | 64.73 m ² |
| Total superficie | 75.02 m ² |



proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

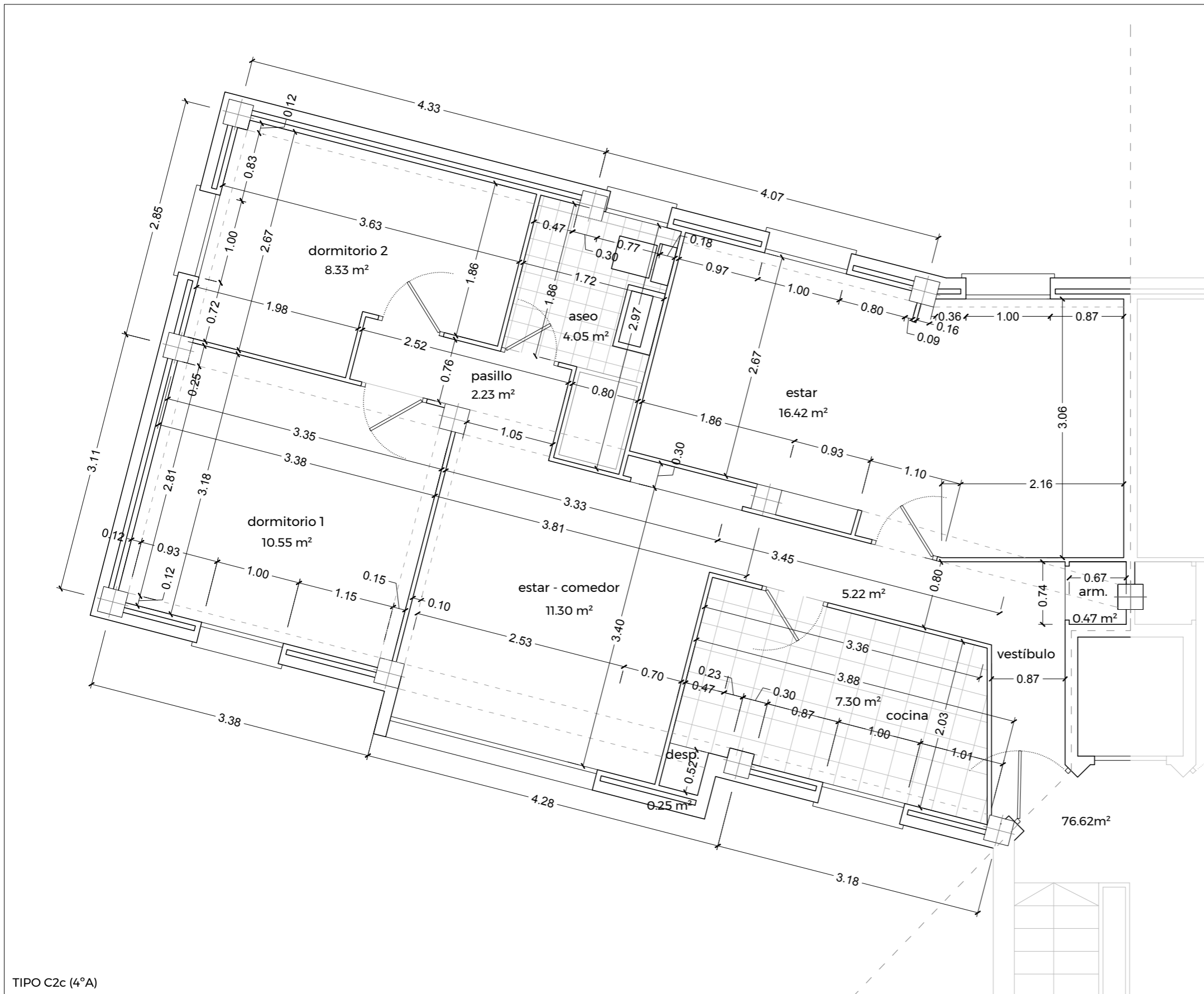
CONSEJERÍA DE CULTURA

TEP 206 Tecnología de Materiales
y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

_re-HABITAR

CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
PLANTAS TIPO TORRE ACOTADAS
BAJO C, BLOQUE 6. PZA. DE RIOFRÍO

plano **03** / 10



TIPO C2c (4ªA)

TIPO C2b (TA)_ 4ªA, BQ.6

14 viviendas por torre
14 x 10 torres = 140 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 11.30 m ² |
| · Cocina | 7.30 m ² |
| · Despensa | 0.25 m ² |
| · Aseo | 4.05 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10.55 m ² |
| · Dormitorio 2 | 8.33 m ² |
| · Estar | 16.42 m ² |
| · Armario | 0.47 m ² |
| · Pasillo | 2.23 m ² |
| · Vestíbulo | 5.22 m ² |

| | |
|------------------|----------------------|
| Total sup. útil | 66.12 m ² |
| Total superficie | 76.62 m ² |



proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

CONSEJERÍA DE CULTURA

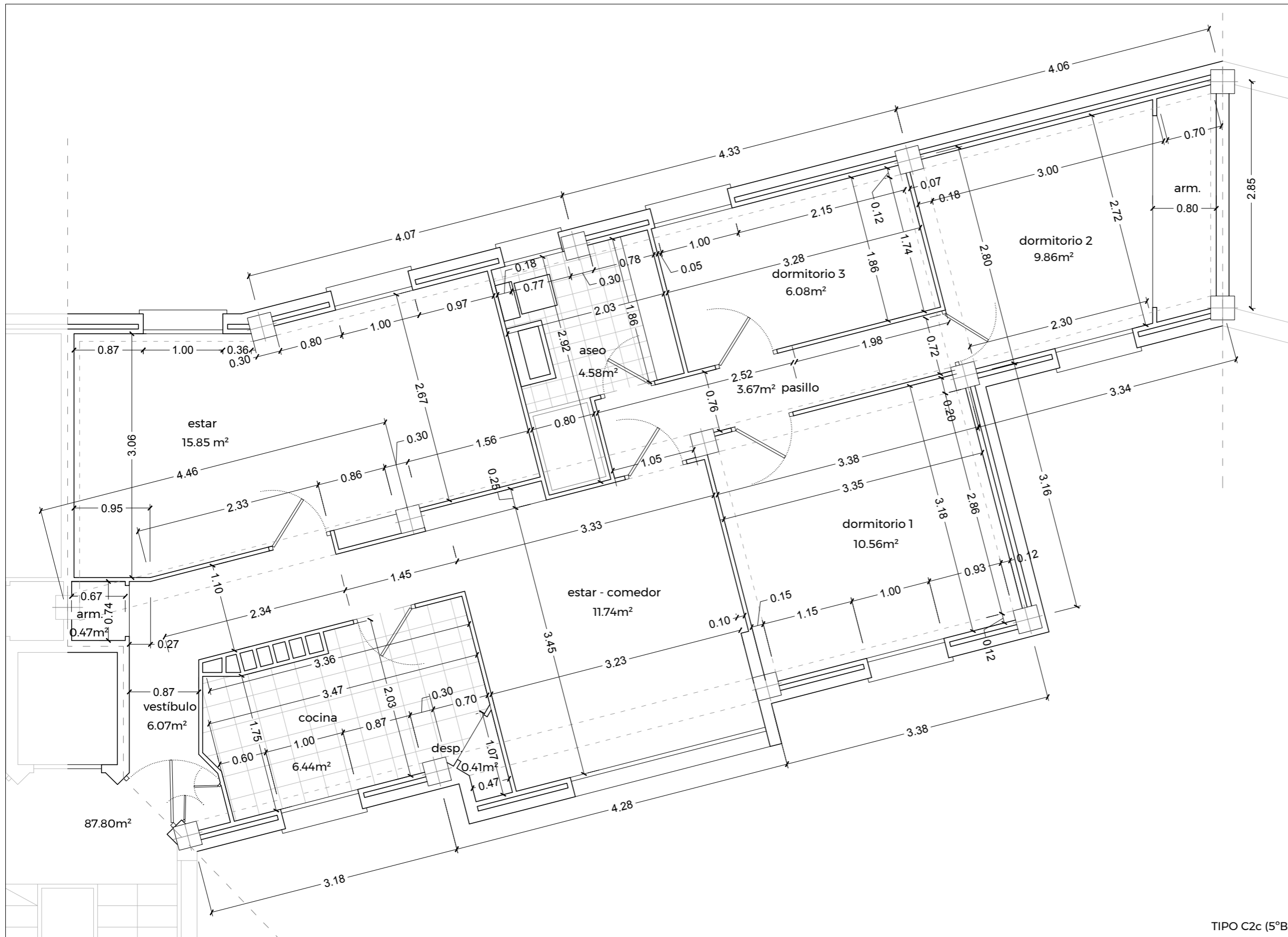
IEP 206 Tecnología de Materiales
y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

_re-HABITAR

CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
PLANTAS TIPO TORRE ACOTADAS_
4ªA, BLOQUE 6. PZA. DE RIOFRÍO

plano

04/10



TIPO C2c_ 5ºB, BQ.6

6 viviendas por torre
6 x 10 torres = 60 viviendas

| | |
|-------------------|----------------------|
| · Estar - comedor | 11.74 m ² |
| · Cocina | 6.44 m ² |
| · Despensa | 0.41 m ² |
| · Aseo | 4.58 m ² |
| · Dormitorio 1 | 10.56 m ² |
| · Dormitorio 2 | 9.86 m ² |
| · Dormitorio 3 | 6.08 m ² |
| · Estar | 15.85 m ² |
| · Armario | 0.47 m ² |
| · Pasillo | 3.67 m ² |
| · Vestíbulo | 6.07 m ² |

Total sup. útil 75.73 m²
Total superficie 87.80 m²



TIPO C2c (5ºB)

proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico
TEP 206 Tecnología de Materiales
y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

CONSEJERÍA DE CULTURA



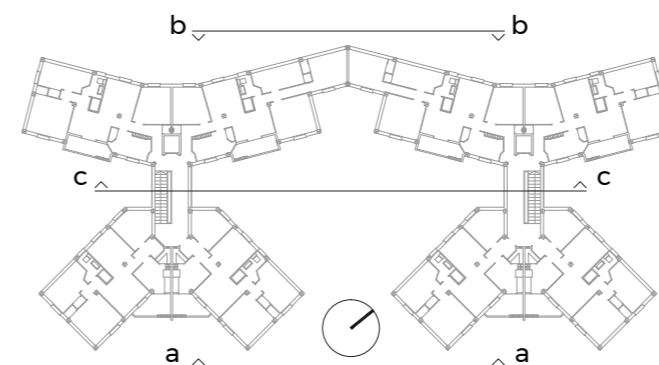
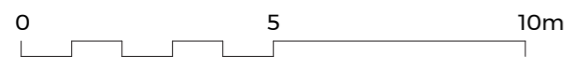
CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
PLANTAS TIPO TORRE ACOTADAS_ plano
5ºB, BLOQUE 6. PZA. DE RIOFRÍO

05/10



ESTADO ACTUAL_ ALZADO A-A

ESTADO ORIGINAL_ ALZADO A-A



proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

CONSEJERÍA DE CULTURA

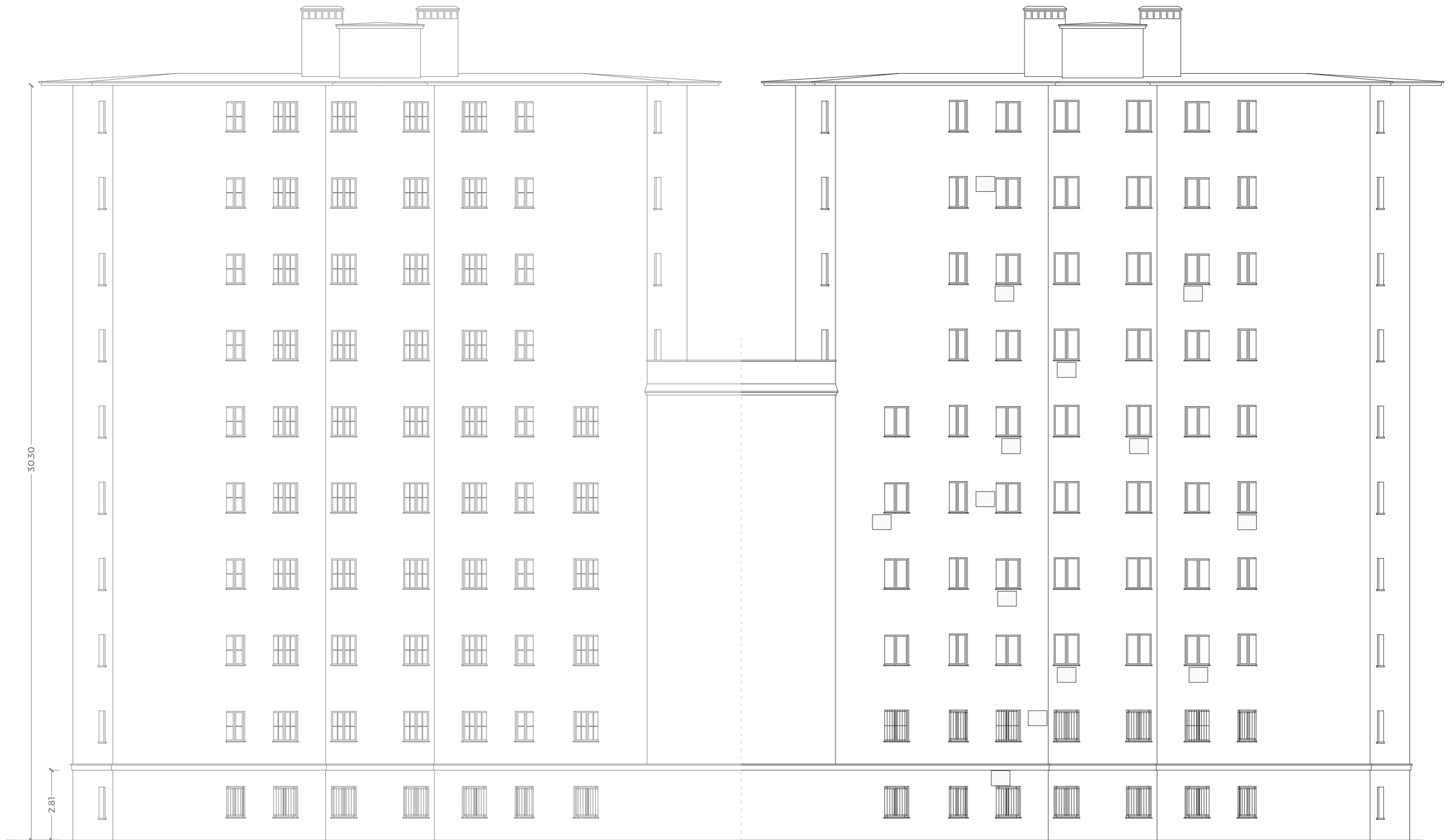
IEP 206 Tecnología de Materiales y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

_re-HABITAR

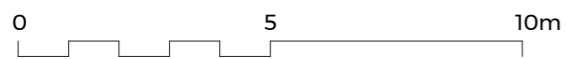
CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
TIPO TORRE_ ALZADO A-A, BLOQUE 6. plano **06**/**10**
PZA. DE RIOFRÍO

e. 1.150

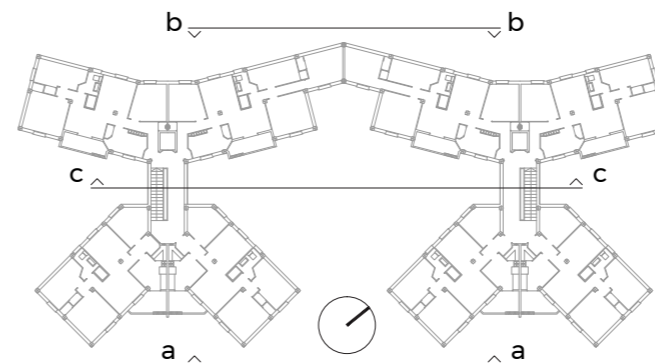
enero 2017



ESTADO ORIGINAL_ ALZADO B-B



ESTADO ACTUAL_ ALZADO B-B



proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**
 Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico **CONSEJERÍA DE CULTURA**
TEP 206 Tecnología de Materiales y Sistemas constructivos **_re-HABITAR**
 Caracterización y Sostenibilidad

CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
TIPO TORRE_ ALZADO B-B, BLOQUE 6. plano **07** / 10
PZA. DE RIOFRÍO

e. 1.150

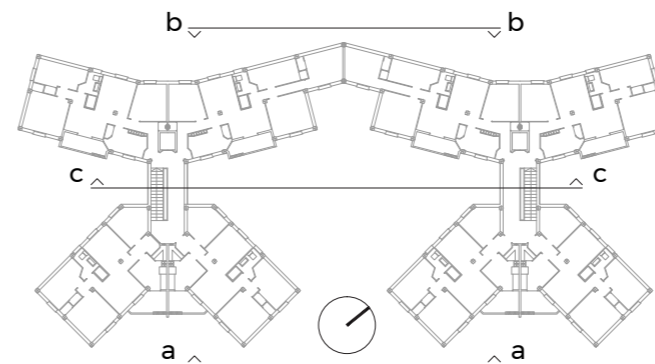
enero 2017



ESTADO ACTUAL_ ALZADO C-C

ESTADO ORIGINAL_ ALZADO C-C

0 5 10m



proyecto PI 12/3004 **_re-HABITAR**

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico

CONSEJERÍA DE CULTURA

IEP 206 Tecnología de Materiales
y Sistemas constructivos
Caracterización y Sostenibilidad

_re-HABITAR

CARACTERIZACIÓN DE LA ENVOLVENTE
TIPO TORRE_ ALZADO C-C, BLOQUE 6. plano **08**
PZA. DE RIOFRÍO

e. 1.150

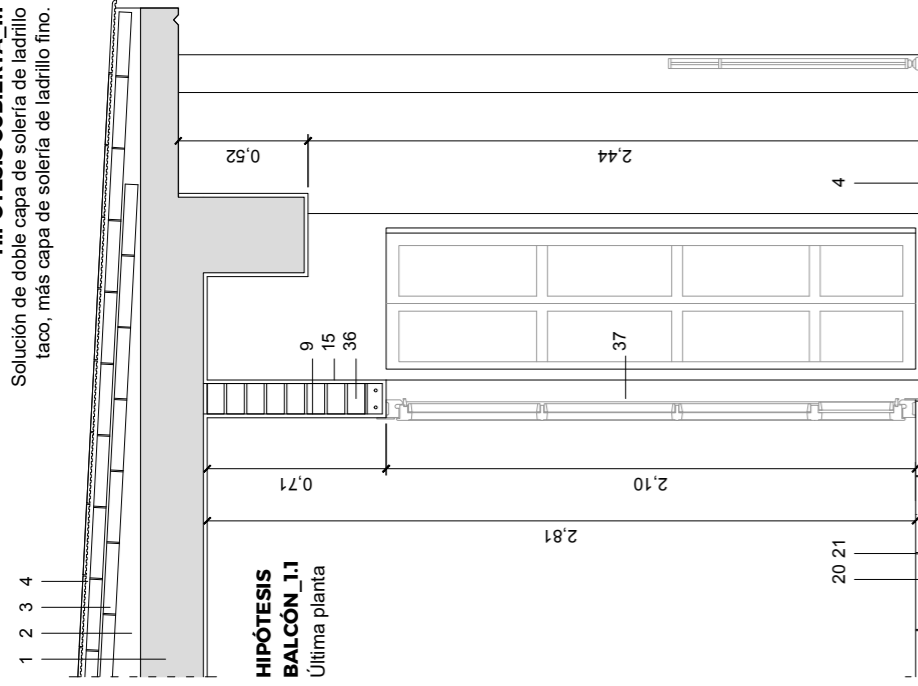
enero 2017

1. Foijado existente unidireccional (20+5) de bovedilla cerámica y vigueta semirresistente en T invertida.
2. Formación de pendiente (1-5%) de hormigón de carbocilla y cal, enrasada sobre maestras. Espesor medio de 8cm. Existente.
3. Doble capa de solería cerámica de ladrillo taco, espesor 5cm. Capa inferior cogida con yeso negro, y capa superior de mortero de cemento. Capa de mortero de cemento de agarre y protección, espesor 2cm.
4. Solería cerámica de ladrillo fino 14x28, e. 1,5cm.
5. Lámina asfáltica de betún elastómero autoprotégida con aluminio gofrado. En los bloques de 10 plantas aparece pintada con cloro caucho y maillazo de fibra de vidrio.
6. Capa de grava cogida con lechada de mortero de cemento, espesor medio estimado de 2,5cm. Ø20mm aproximadamente.
7. Vierendeles de chapa de acero galvanizado, espesor estimado de 3mm, atornillado a cubierta.
8. Canalón de chapa plegada de acero lacado de espesor 3mm, con sujeción a base de chapa plegada también de acero lacado.
9. Guarnecido y enlucido de yeso fino YF25, acabado en una capa de pintura plástica con textura lisa, de color blanco. Espesor total 15mm. Existente en los pisos no reformados.
10. Emparchado de ladrillo cerámico macizo (de taco), de 12 x 24 x 5 cm.
11. Viga de descuelgue, de 30 cm de ancho y 65 cm de forjado de 25cm, y descuelgue observado en las viviendas.
12. Hoja interior de ladrillo cerámico macizo (de taco) de 12 x 24 x 5 cm.
13. Cámara de aire no ventilada de 6 cm de espesor.
14. Hoja exterior de cerramiento de medio pie de fábrica de ladrillo perforado cerámico, 24 x 12 x 7 cm, con embarrado de mortero de cemento en cara interior.
15. Enfoscado de mortero de cemento, recubierto de pintura plástica blanca mate. Espesor 15mm.
16. Pieza de dintel de hormigón armado de canto estimado en 6cm.
17. Ventana original de carpintería de madera (100x120cm) con hoja de vidrio de 5mm sencilla.
18. Pieza de alféizar de ladrillo fino cerámico con goterón, de 14 x 28 x 1,2 (con corte a medida del espesor del cerramiento).
19. Pieza de cierre de la cámara de aire, de LP cerámico de 24 x 12 x 7 cm.
20. Cama de arena de 2 cm de espesor.
21. Solería de terrazo de 3 cm de espesor de 30 x 30 cm.
22. Formación de dintel con doble vigueta semirresistente de hormigón armado en T invertida de 10 cm canto.
23. Pieza de alféizar de mármol encontrada en alguna de las viviendas visitadas. espesor medio de 3 cm. Se ha observado en otras viviendas el uso de vierendeles cerámico esmaltado, de espesor probablemente 1,2 cm.
24. Dintel de suela de hormigón armado con 2Ø12 y canto 7cm para hoja exterior de cerramiento.
25. Dintel de perfil angular de acero de 60x60mm y espesor 5mm.
26. Ladrillo perforado de 12 x 24 x 7 cm de remate de dintel, cogido con yeso negro.
27. Doble capa de solería cerámica de ladrillo cerámico macizo "coriano" de 11 x 22 x 2,5cm. Capa inferior cogida con yeso negro, y capa superior de mortero de cemento.
28. Emparchado de ladrillo cerámico macizo "coriano", de 11 x 22 x 4,5 cm.
29. Hoja interior de ladrillo cerámico macizo "coriano" de 11 x 22 x 4,5 cm.
30. Hoja exterior de cerramiento de medio pie de fábrica de ladrillo cerámico macizo "coriano", 11 x 22 x 4,5 cm, con embarrado de mortero de cemento de 1 cm de espesor en cara interior.
31. Doble ventana de aluminio de hoja sencilla de vidrio (espesor 4 mm).
32. Hoja interior de fábrica de ladrillo hueco sencillo de 11,5 x 24 x 6 cm.
33. Cámara de aire no ventilada de 6,5cm de esp.
34. Solería de baldosa cerámica de 30 x 30 x 1,2 cm, cogida con mortero de cemento.
35. Reja de forja lacada.
36. Cerramiento de hoja sencilla de ladrillo perforado de 12 x 24 x 7 cm.
37. Ventanal de carpintería de madera y vidrio sencillo de 5mm del proyecto original.

- * Elementos añadidos al proyecto original, visibles en la cubierta de los bloques de 4 plantas (Plaza de Ríofrío 12, bloques 05, 06).
- ** Espesores de ladrillo coriano de 4,5-5' 5,5cm.

HIPÓTESIS CUBIERTA_1.1

Solución de doble capa de solería de ladrillo taco, más capa de solería de ladrillo fino.



HIPÓTESIS Balcón_1.1

Última planta

HIPÓTESIS Balcón_2.1

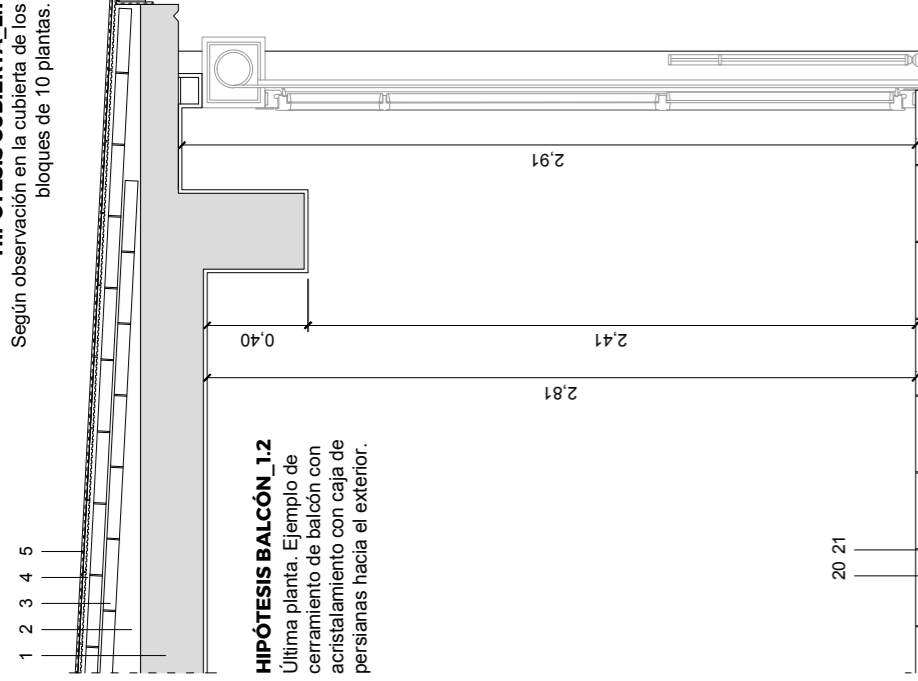
Planta intermedia

HIPÓTESIS Balcón_3.1

Planta baja

HIPÓTESIS CUBIERTA_2.1

Según observación en la cubierta de los bloques de 10 plantas.



HIPÓTESIS Balcón_1.2

Última planta. Ejemplo de cerramiento de balcón con acristalamiento con caja de persianas hacia el exterior.

HIPÓTESIS Balcón_2.2

Planta intermedia. Ejemplo de cierre de balcón con ventana con caja de persianas hacia el interior.

HIPÓTESIS Balcón_3.2

Planta baja. Ejemplo de sustitución de la celosía de ladrillo coriano enfoscado por ventanal de hoja sencilla y reja de forja.

ESTADO ORIGINAL_
Restitución de la sección constructiva del proyecto original, a partir de la planimetría y la memoria constructiva recabadas, cotejadas mediante levantamiento y toma de datos in situ.

ESTADO REFORMADO_
Modificaciones recogidas mediante examen visual y según testimonio de algunos de los propietarios actuales de varios inmuebles.