

**DE INDUSTRIA TEXTIL A VIVIENDA.**

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN DE TRES CASOS DE ESTUDIO  
EN CATALUNYA



**Carlos Bacardit Balsalobre**

**Tutor:**

Eduard Miralles Millón

**Curso:**

2022 - 2023

## Resumen / Abstract

“De industria textil a vivienda” es un trabajo que pretende realizar un análisis objetivo de tres casos de estudio situados en Catalunya. La premisa parte de contextualizar la industria textil catalana desde su creación hasta la actualidad, así como investigar la situación de la vivienda en el siglo XXI.

Con esta información de partida, se realiza una observación general de los tres casos de estudios elegidos con la condición de que estos fueran reconvertidos a vivienda. Este análisis valora el estado previo a la rehabilitación, ya que estos edificios son construcciones de valor patrimonial que destacan sobre su entorno. Seguidamente, se prestará atención a las diferentes intervenciones realizadas para proceder a su posterior diagnóstico.

Este diagnóstico se fundamentará en diversos trabajos, analizando los diferentes aspectos que se encuentran habitualmente en las rehabilitaciones, como son la accesibilidad, su sistema constructivo, o la ventilación natural. Una vez extraídos los datos necesarios, se procederá a la recapitulación de la información, con el fin de desarrollar unas conclusiones objetivas.

Otra de las intenciones del trabajo es transmitir la información analizada de manera clara, puesto que, este documento tiene intención de servir como guía para comprender aquellos aspectos que son positivos para realizar la rehabilitación de edificios industriales. De esta forma, se pretende que otros trabajos puedan apoyarse en este análisis como manual de buenas prácticas en las intervenciones.

**Palabras clave:** Accesibilidad, estrategias de intervención, iluminación, Industria textil, patrimonio, rehabilitación, ventilación.

*“From textile industry to housing” is a project that aims to carry out an objective analysis of three case studies located in Catalonia. The premise starts with contextualizing the Catalan textile industry from its inception to the present day, as well as investigating the housing situation in the 21st century.*

*With this initial information, a general observation of the three chosen case studies is made, with the condition that they have been converted into housing. This analysis assesses the state prior to rehabilitation, as these buildings have a heritage value that stands out within their surroundings. Subsequently, attention will be given to the different interventions carried out in order to proceed with their subsequent diagnosis.*

*This diagnosis will be based on various works, analyzing different aspects typically involved in rehabilitations, such as accessibility, construction system, or natural ventilation. Once the necessary data has been extracted, the information will be summarized in order to develop objective conclusions.*

*Another intention of this project is to clearly convey the analyzed information, as this document is intended to serve as a guide for understanding the positive aspects of industrial building rehabilitation. In this way, it is hoped that other projects can rely on this analysis as a manual of best practices in interventions.*

**Keywords:** Accessibility, intervention strategies, lighting, textile industry, heritage, rehabilitation, ventilation.

## ÍNDICE

1. Justificación y objetivos .....	3	4.3.4. Recursos.....	54
1.1. Justificación del trabajo en el marco académico .....	3	5. Cuadros resumen.....	56
1.2. Objetivos del trabajo y metodología.....	3	6. Conclusiones.....	57
1.2.1. Objetivo.....	3	7. Bibliografía.....	59
1.2.2. Metodología.....	3	7.1. Libros .....	59
2. Contexto histórico y arquitectónico.....	6	7.2. Artículos.....	59
2.1. Creación y evolución de la industria textil .....	6	7.3. Webs .....	59
2.2. La vivienda del siglo XXI .....	7	7.4. Trabajos y tesis.....	59
3. Casos de estudio .....	8		
3.1. Fábrica Tort Can Planell.....	8		
3.1.1. Características del edificio, fábrica Tort Can Planell.....	8		
3.1.2. La intervención de la fábrica Tort Can Planell.....	11		
3.1.3. La vivienda tipo de Tort Can Planell.....	18		
3.2. Fábrica Fabra i Coats (Nave G) .....	20		
3.2.1. Características del edificio, la Nave G.....	20		
3.2.2. La intervención de la Nave G .....	23		
3.2.3. La vivienda tipo de la Nave G .....	29		
3.3. Fábrica Pere Font i Batallé.....	31		
3.3.1. Características del edificio, fábrica Pere Font i Batallé.....	31		
3.3.2. La intervención de la fábrica Pere Font i Batallé .....	33		
3.3.3. La vivienda tipo de Pere Font i Batallé.....	38		
4. Necesidades y estrategias de adaptación .....	43		
4.1. Necesidades y estrategias de adaptación en Tort Can Planell .....	43		
4.1.1. Sociedad.....	43		
4.1.2. Ciudad .....	45		
4.1.3. Tecnología .....	45		
4.1.4. Recursos .....	45		
4.2. Necesidades y estrategias de adaptación en la Nave G de Fabra i Coats .....	48		
4.2.1. Sociedad.....	48		
4.2.2. Ciudad .....	49		
4.2.3. Tecnología .....	50		
4.2.4. Recursos.....	50		
4.3. Necesidades y estrategias de adaptación en Pere Font i Batallé .....	52		
4.3.1. Sociedad.....	52		
4.3.2. Ciudad .....	53		
4.3.3. Tecnología .....	54		

## 1. Justificación y objetivos

### 1.1. Justificación del trabajo en el marco académico

La motivación para llevar a cabo este trabajo surge de la evolución como estudiante de arquitectura en la ETSAB, especialmente durante los últimos tres años de la carrera, cuando se empezaron a abordar los trabajos de rehabilitación.

El primer proyecto que abordó esta temática fue en el contexto de Proyectos V, donde se llevó a cabo un análisis y una investigación de los problemas en el barrio de "Ciutat Vella" en Barcelona, proponiendo una solución arquitectónica para contribuir al desarrollo del propio barrio.

Fue en este momento cuando se percibió el potencial de los edificios existentes en desuso y surgió la motivación para continuar explorando en este ámbito.

Por tanto, con el interés obtenido en el anterior curso, se optó por cursar la asignatura optativa de "Introducción al patrimonio arquitectónico", que se centró en la enseñanza de los valores de los edificios, tanto históricos como sociales, físicos y antropológicos. Durante el curso de construcción IV, se experimentó un aumento significativo del interés por la rehabilitación, despertando el deseo de dedicarse a ello en el ejercicio profesional.

Finalmente, se decidió abordar este trabajo sobre la rehabilitación industrial debido a la abundancia de edificios fabriles construidos en los siglos XVIII, XIX y XX, los cuales han perdido su funcionalidad junto con el crecimiento de las ciudades. Estos edificios representan un valioso patrimonio arquitectónico que merece ser preservado como testimonio de las técnicas de construcción y de los antiguos talleres.

### 1.2. Objetivos del trabajo y metodología

#### 1.2.1. Objetivo

El objetivo del presente trabajo es **valorar objetivamente las estrategias de rehabilitación** y reconversión del espacio fabril a vivienda utilizadas en tres casos de estudios distintos, con el fin de identificar cuáles son las más adecuadas y extraer de estas unas conclusiones fundamentadas en valores medibles y fácilmente identificables.

Este trabajo, además, pretende ser una aportación para la comprensión, así como un método para fomentar las rehabilitaciones de los edificios en desuso, de manera que se utilicen estrategias óptimas y adecuadas al contexto social, los materiales y el patrimonio.

Los edificios elegidos son tres edificios industriales textiles desarrollados durante los siglos XIX y XX en Catalunya, ya que, cuentan con características similares entre ellos y el uso es idéntico, pudiendo así establecer una comparativa.

#### 1.2.2. Metodología

La metodología utilizada para realizar el análisis se basa principalmente en la medición objetiva de los diferentes parámetros derivados de las estrategias que utilizan las intervenciones. Es importante destacar que la premisa parte del hecho de que los edificios industriales generalmente son una buena opción para ser reconvertidos en vivienda, tal y como se muestra en trabajos ya realizados como *Vivienda colectiva en el patrimonio industrial* de Ramon Elias Ferreros. Y, por lo tanto, el trabajo no tiene como fin valorar la viabilidad de rehabilitar el patrimonio industrial para reconvertirlo en vivienda, ya que se asume que no solo se puede, si no que los edificios son perfectamente válidos.

Los tres casos de estudios elegidos son la fábrica Tort Can Planell de Sabadell, la nave G de la fábrica Fabra i Coats de Barcelona y la fábrica Pere Font i Batallé de Terrassa. La elección de los mismos se basa en la similitud en sus características principales: forma y función, la similitud en su sistema constructivo, la localización, (ya que los tres casos son de Catalunya), y, por último, el hecho de que todos ellos han sido rehabilitados para convertirse en vivienda.

Finalmente, para realizar la valoración el trabajo se basa en el libro *Herramientas para habitar el presente, la vivienda del siglo XXI* de Jose Maria Montaner, Zaida Muxi Martínez y David H. Falagan. En él, se enumeran cuatro áreas principales en las que la vivienda debe incidir para tratarse de un hogar de calidad, estas son: Sociedad, Ciudad, Tecnología y Recursos.

De estas cuatro áreas principales, se abre un abanico de puntos que permitirán realizar una valoración mediante el uso de un semáforo, dando como resultado aquellos puntos débiles y fuertes de las diferentes intervenciones. Estos son los siguientes:

**Sociedad.** La sociedad es la primera de las cuatro áreas principales en las cuales se sustenta el análisis. Valora la capacidad de la rehabilitación de adaptarse a las necesidades actuales de las personas del entorno donde se realiza la vivienda, teniendo en cuenta la actual formación de los hogares (explicación que se dará más adelante en el apartado 3.2. *La vivienda del siglo XXI*), entre otros aspectos fundamentales, siendo estos:

- **Adecuación a grupos familiares.** La composición actual de los hogares ha provocado que las viviendas deban dotarse de una gran polivalencia a los diferentes rangos de población, des de hogares unipersonales a hogares compuestos por personas mayores, se valora la capacidad de la vivienda de albergar la mayor cantidad de composiciones posibles. Para ello, se tendrán en cuenta las estadísticas extraídas del Instituto Nacional de Estadística que se detallarán en el apartado 3.2.
- **Accesibilidad.** La igualdad dentro del edificio y la vivienda para el uso y disfrute de los diferentes espacios se establece permitiendo a las personas acceder a todos ellos. En este apartado, se valora la facilidad con la que los residentes se desplazan por el edificio: uso de ascensores o escaleras para salvar los desniveles, distancias y recorridos hasta los núcleos verticales, y otros métodos que den lugar a esa accesibilidad. Se tendrá en cuenta tanto la propia vivienda como los espacios generales del edificio.

- **Jerarquización del espacio.** Este apartado valora la disposición y composición de los diferentes espacios en la vivienda. Se tendrá en cuenta la separación de las funciones del baño para permitir un uso simultáneo, la visibilidad entre cocina y sala de estar para fomentar las tareas comunes, así como la posibilidad de dividir este espacio si se desea, y, el tamaño de las diferentes habitaciones, siendo positivo que estas sean de un tamaño similar y de como mínimo 10 m<sup>2</sup>. Así pues, se evita que un espacio quede jerarquizado poniendo a todos los usuarios del mismo en el mismo rango de importancia.

Se tendrá en cuenta en este apartado también el uso de los espacios generales del edificio, así como su disposición.

**Ciudad.** La relación existente entre la vivienda y la ciudad es algo inherente del propio sistema. En un mundo cada vez más urbanizado y donde se espera que en 2050 el 80% de la población se centre en los núcleos de mayor densidad, una vivienda agrupada es un futuro esperable. Debido a ello, rehabilitar los edificios industriales que han sido absorbidos por el crecimiento de las ciudades aporta un gran valor a la sociedad, en este apartado se valorarán los siguientes aspectos en relación con los usuarios:

- **Relación con el espacio público.** En este apartado se tendrá en cuenta la generación de actividad y espacio público en la planta baja, así como las visuales desde el interior y el exterior. Siendo positivo la existencia de las mismas.
- **Convivencia de usos.** La relevancia existente en los usos mixtos es un tema recurrente en el urbanismo de las ciudades. Espacios para locales, talleres, oficinas, garajes, en definitiva, la diversidad funcional de los edificios para que las viviendas puedan disfrutar de las mismas enriquece el espacio, las ciudades y en definitiva a los usuarios.
- **Espacios intermedios.** Los espacios intermedios, dicho de otra manera, lugares existentes entre lo público y lo privado son el pilar fundamental de este apartado. Pasarelas, corredores, espacios comunitarios y colectivos en el edificio, así como la relación entre la vivienda, la fachada y la ciudad son aspectos que se valoraran positivamente en aquellas intervenciones que aprovechen la intervención para generar calidad a través de los espacios intermedios. Lo deseable es un cambio gradual de los espacios entre lo público y lo más íntimo de lo privado.

#### Tecnología.

- **Sistema constructivo.** Las estructuras, elementos constructivos, los acabados, el diseño, así como los materiales son aspectos fundamentales en la rehabilitación de un edificio, sobre todo cuando se trata de un edificio de patrimonio industrial. En este apartado se valorará el uso de materiales y capacidades constructivas que permitan la flexibilidad, la adaptabilidad, el cambio y la reversibilidad de las actuaciones. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

Materiales sostenibles	Materiales intermedios	Materiales no sostenibles
Madera Vidrio Bambú	Cerámicos	Acero al carbono Acero inoxidable Aluminio Hormigón

Esta clasificación se obtiene del análisis previo del libro: *Ecodiseño: materialoteca perfil ambiental y ciclo de vida de los materiales*.

- **Agrupación de áreas húmedas.** Es importante la agrupación de las áreas húmedas como son cocinas, baños y lavaderos, así como su optimización en las instalaciones, ya sea en la propia vivienda o en sistemas de agrupación en el propio edificio. Teniendo en cuenta eso, se valorará positivamente que los edificios presenten estas características.

#### Recursos.

- **Ventilación.** La ventilación es uno de los procesos fundamentales para garantizar el confort y la calidad del aire en cualquier edificio, ya sea residencial, comercial o industrial. La correcta ventilación permite renovar el aire interior, eliminando los contaminantes y el exceso de humedad, y proporcionando aire fresco y saludable para sus ocupantes.

La ventilación también es esencial para mantener un ambiente térmico adecuado en el interior del edificio, especialmente en épocas de altas temperaturas o en espacios con alta densidad de ocupación. La circulación del aire fresco y la extracción del aire caliente y viciado permiten mantener una temperatura confortable y reducir el consumo energético de los sistemas de climatización.

En este apartado, se valora la calidad de las intervenciones respecto a la ventilación con algunos aspectos básicos: la ubicación de las ventanas, si se trata de un edificio pasante o no, y, se realiza un cálculo estimado de las renovaciones por hora del aire en las viviendas; teniendo en cuenta, únicamente, la ventilación natural.

Se tendrá en consideración las particiones de la vivienda, así como las subdivisiones de las diferentes estancias y ámbitos del edificio, ya que, pueden provocar un descenso de la velocidad del aire de entre el 35% y el 44% según el libro de Yarke, E. *Ventilación natural de edificios*, esto se muestra con mayor claridad a continuación. Además, las velocidades pueden aun ser menores cuando la partición se sitúa cerca de la abertura, provocando cambios abruptos en la dirección del aire (*ver figura 1*).

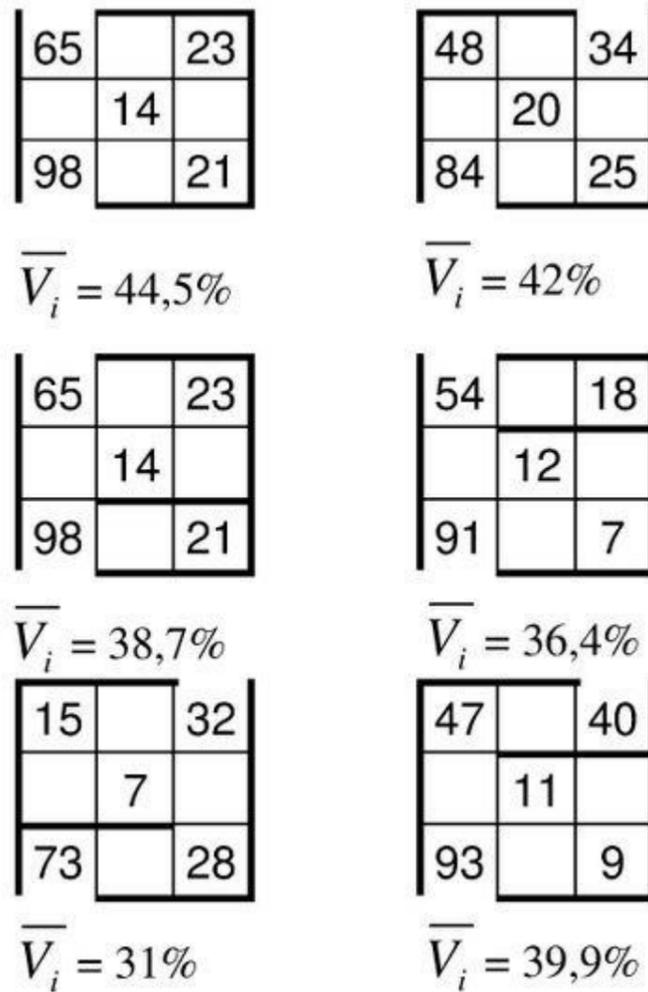


Figura 1. ESQUEMA. Efecto de las divisiones internas de la distribución en las velocidades del aire. Fuente: Yarke, E. Ventilación natural de edificios. Nobuko, 2005.

Finalmente, para la aplicación de los cálculos se utiliza el método British Standard, un método que propone fórmulas para el cálculo de la ventilación utilizadas tanto para interiores con una sola abertura como para situaciones con ventilación cruzada. Utilizando como hipótesis una velocidad del viento de 1,80 metros por segundo, velocidad promedio en entornos urbanos según el libro de Armando, V. & Rodríguez, M. *Ventilación natural, cálculos básicos para arquitectura*.

- **Iluminación.** La iluminación natural es un elemento esencial en la arquitectura y en la construcción de viviendas, ya que no solo tiene un impacto en la estética de los espacios, sino que también tiene un impacto significativo en la calidad de vida de las personas que habitan en ellos. La luz natural es una fuente de luz gratuita y sostenible que puede mejorar el bienestar, la salud y la productividad de los ocupantes de los edificios.

Además, se trata de un aspecto clave en el diseño bioclimático de edificios, que buscan maximizar el uso de la energía natural para reducir la dependencia de la energía artificial. La iluminación natural también puede ser un factor importante en la eficiencia energética, ya que la luz del sol puede proporcionar calor en los meses más fríos, reduciendo la necesidad de calefacción. Según Brian Edwards, autor de la Guía Básica de la Sostenibilidad, el 90,2 % de las emisiones resultantes del periodo de vida de una vivienda, son provocados por el consumo de combustibles fósiles para el uso de calefacción, iluminación y ventilación.

Así pues, resulta fundamental contar con un buen sistema de aberturas que permitan iluminar correctamente los edificios, es por ello positivo, tal y como se menciona anteriormente, que las industrias textiles ejecutadas a partir del siglo XIX enfocaran el diseño de sus ventanas para maximizar el tiempo de luz natural, mejorando así su productividad.

Aun así, la cantidad y calidad de la luz natural que entra en un espacio depende de varios factores, como la orientación del edificio, la disposición y tamaño de las ventanas, el tipo de vidrio utilizado y la presencia de elementos como sombras, árboles y edificios cercanos.

Para este apartado, se utilizará el programa DIALux con tal de realizar un análisis de las condiciones generadas de la rehabilitación de estos edificios, en una vivienda tipo. Teniendo en cuenta como factores principales la orientación de los edificios y el tamaño de las aberturas derivadas de la rehabilitación. Los valores extraídos se comparan mediante la norma UNE 12464.1 sobre la iluminación para interiores. Ver tabla de referencia (valores de la norma UNE 12464.1) para luxes mínimos necesarios:

Norma UNE 12464.1 MEDICIÓN LUXES				
Ámbito	Circulación y pasillos	Salas de descanso	Cocinas y despensas	Servicios y salas de lavado
Valor mínimo	100	100	200	200

**Finalmente**, una vez encontradas las estrategias utilizadas en la rehabilitación, así como verificados y valorados los anteriores apartados. Se procederá con una tabla resumen que pondrá en paralelo la calidad de las estrategias según los resultados de las valoraciones obtenidos, dando lugar a las conclusiones pertinentes con el fin de dar visibilidad a las mejores estrategias encontradas, así como la mejor intervención.

Es importante indicar que la intención del trabajo es extraer una valoración con la mayor objetividad posible, pero no por ello, es posible incurrir en subjetividades al realizar e interpretar los análisis.

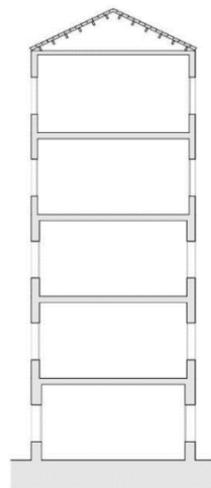
## 2. Contexto histórico y arquitectónico

### 2.1. Creación y evolución de la industria textil

Durante los siglos XVIII y XIX, Catalunya experimentó un importante desarrollo industrial en el sector textil, lo que llevó a la construcción de edificios especializados para la producción. Para poder comprender la forma y función de los edificios que se construyeron a finales del siglo XIX, edificios industriales correspondientes al final de la época de máxima producción textil tras la caída, se expone un desarrollo de los mismos a continuación.

En el siglo XVIII, los edificios de la industria textil en Catalunya eran principalmente pequeñas fábricas y talleres, ubicados en el centro de las ciudades y pueblos. Estos edificios solían tener una sola planta y estaban contruidos con materiales como la madera y la piedra. Las máquinas utilizadas para la producción textil eran accionadas manualmente y se ubicaban en la misma planta de producción, lo que limitaba la capacidad de producción.

Por ejemplo, las cuadras (*ver figura 2*), eran construcciones situadas en un ámbito urbano con una planta alargada y rectangular que tenían como principal objetivo preverse de una doble fachada, con el fin de iluminar la mayor cantidad de tiempo posible durante el día y así sostener la actividad productiva. Es en este entonces cuando se entiende la necesidad de una iluminación natural que perdurara la mayor cantidad de horas del día.



*Figura 2. Sección de una cuadra, modelo con ventanas en dos costados para maximizar las horas de sol. Fuente: Autoría propia, extraída de Ravetllat, P. J. et al. La transformación de los edificios industriales en Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2017.*

Además, los molinos que hasta ahora habían servido como pequeños talleres, empiezan a aumentar sus dimensiones y adaptando su planta al cuadrado o al rectángulo, con el fin de generar grandes espacios donde

poder situar maquinaria sencilla y separados mediante crujías formadas por pilares interiores. Estos edificios sumados a las cuadras, serán la composición final que se adaptara más adelante con tal de, por un lado, permitir la entrada de luz durante la mayor cantidad posible de horas, y, por otro, una planta que permite agrupar la mayor cantidad de maquinaria y empleados posible.

En el siglo XIX, con la introducción de la maquinaria textil movida por vapor, exportada en 1832 por Josep Bonaplanta, se produjo una transformación en la estructura de los edificios de la industria textil en Catalunya. Aparecieron grandes fábricas en las afueras de las ciudades y pueblos, que permitían una mayor capacidad de producción y una organización más eficiente del trabajo. Estos edificios eran de varias plantas, contruidos en ladrillo y hierro, y contaban con amplios ventanales para permitir la entrada de luz natural. Las máquinas se ubicaban en una planta específica, separada de la zona de trabajo de los empleados.

Además, con la introducción de nuevas tecnologías y procesos productivos, aparecieron dos elementos fundamentales: la columna de hierro fundido y la bóveda con tirantes, aportaciones que serían fundamentales en la construcción de edificios industriales, y, por otro lado, se crearon nuevos espacios dentro de las fábricas. Por ejemplo, se construyeron salas de tintura y estampación, donde se realizaba el proceso de acabado de los tejidos, y almacenes para el almacenamiento de materias primas y productos terminados.

Al principio estas columnas carecían de ornamentos o detalles y solo tenían el objetivo de soportar las jácenas. Sin embargo, con el paso del tiempo esto cambia, pasando a ser un elemento singular que no solo tiene un objetivo estructural sino también decorativo.

Así pues, el nuevo edificio industrial se caracteriza por presentar una planta principalmente rectangular con jácenas y pilares de hierro, con unas fachadas gruesas de aproximadamente 80 cm de grosor; además, aparece un módulo de ventana definido destacando así pues una fachada compuesta de una forma seriada y continua.

A partir de 1880 empieza la “fiebre de oro”, dejando las producciones de dimensiones medias prácticamente obsoletas requiriendo la mayor parte de los edificios industriales ya no en una sola nave, si no en conjunto de naves que forman todo un engranaje de producción. Además, la influencia del modernismo que aparece durante los años favorece la aparición de cúpulas, bóvedas y otros elementos singulares en las fábricas.

El último cambio relevante de estos nuevos edificios trata principalmente la concepción de los mismos, donde la fachada ya no tiene tanta relevancia estructural y se concibe el edificio como una estructura definida de retícula y una fachada aparte, con muros de unos 15 cm de grosor.

Sin embargo, a partir de mediados del siglo XX el hormigón armado se vuelve protagonista en la construcción cambiando los métodos constructivos de los edificios y marcando el inicio de otro estilo arquitectónico industrial.

## 2.2. La vivienda del siglo XXI

La extensión actual de las ciudades junto con su crecimiento, sumado a los cambios sociales que han acontecido en los años desde la construcción de las fábricas hasta el día de hoy han generado diferencias tanto en la concepción de la vivienda como en la localización de esta respecto de la ciudad.

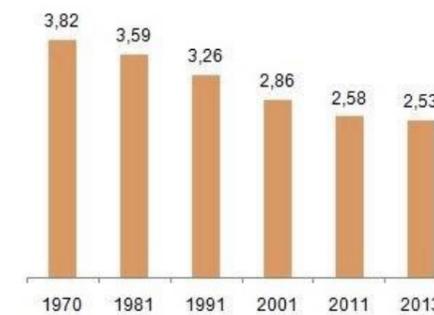
Con el objetivo de contextualizar la vivienda actual, tanto en forma como en su función, el presente apartado realiza una enumeración de los principales cambios que han acontecido desde el siglo XX al siglo XXI en la forma de habitar de las personas, con la consiguiente repercusión que ha afectado a nuestra arquitectura residencial.

Uno de los principales cambios que se han producido en la vivienda desde el siglo XX al XXI es en cuanto al tamaño y distribución de las viviendas. En el siglo XX, las viviendas tendían a ser de mayores dimensiones, con habitaciones separadas y una disposición clásica. Esto permitía que las familias albergaran en sus casas varias generaciones, agrupando una multitud de miembros de la unidad que dificultaba la polivalencia de los espacios más allá de la sala o el comedor.

Sin embargo, en el siglo XXI, ha habido un cambio hacia viviendas más pequeñas y compactas, con espacios multifuncionales que se adaptan a diferentes usos según las necesidades de cada momento. Este cambio se debe en gran medida a la evolución de las estructuras familiares y a la creciente urbanización de las ciudades.

En la actualidad, según los datos proporcionados por el INE, cada vez hay más personas que viven solas, parejas sin hijos o familias con pocos miembros, lo que ha llevado a la demanda de viviendas más pequeñas y económicas. Además, la urbanización ha llevado a un aumento de los precios en las ciudades, lo que ha llevado a la necesidad de reducir el tamaño de las viviendas para hacerlas más asequibles.

Evolución del tamaño medio del hogar\*



\*Datos de los Censos de Población excepto dato año 2013 referido a la Encuesta Continua de Hogares

Hogares según número de miembros

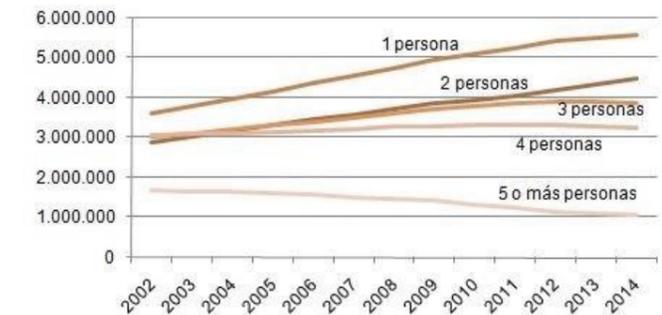
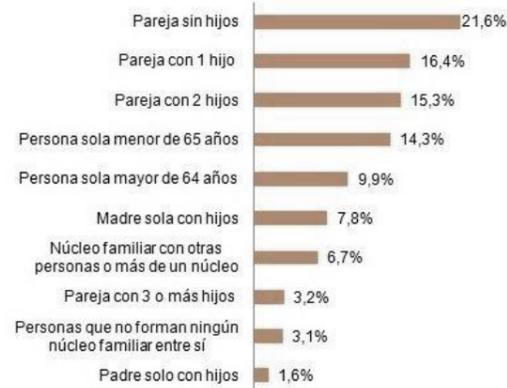


Figura 4. Gráficas que expresan la disminución del tamaño medio de las viviendas con el paso de los años, y la evolución de las viviendas hacia hogares con menos ocupantes. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Tipo de hogar. 2013



Distribución de hogares según número de miembros. 2013

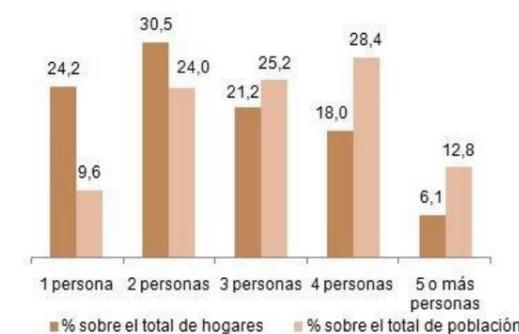


Figura 3. Gráficas donde se expresan las tipologías de hogar, destaca la predominancia de viviendas de 2 o 4 ocupantes. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Las viviendas más pequeñas y compactas actualmente tienen como objetivo adaptarse mejor a las necesidades de los usuarios, ya que se valora mucho más la flexibilidad y la adaptabilidad de los espacios. Las viviendas modernas suelen tener espacios multifuncionales, como salas de estar que se transforman en dormitorios o cocinas que se integran en el salón. De esta manera, los habitantes pueden ajustar los espacios según sus necesidades y preferencias, lo que los hace más versátiles y adaptables.

### 3. Casos de estudio

#### 3.1. Fábrica Tort Can Planell

En Sabadell, barrio del centro.

**Construcción.** 1900-1903

Fábrica textil.

Por Joan Bolívar.

**Intervención.** 2005-2007

Vivienda plurifamiliar.

por Antonio Cruz y Antonio Ortiz.

*Cruz y Ortiz arquitectos.*

El complejo industrial de la fábrica Tort Can Planell fue construido en Sabadell en el año 1903 por el ingeniero Joan Bolívar en la esquina entre las calles Turull i Riego, situada en un entorno principalmente industrial y manufacturero, debido al auge de la producción textil que tuvo lugar en el siglo XIX en la ciudad de Sabadell.

Fue uno de los primeros edificios industriales de Sabadell en utilizar la electricidad i, posteriormente, el edificio industrial fue reformado en dos ocasiones. En el año 1904 por Pere Salas, y en el año 1919 por Josep Renom i Costa, con la intención de añadir plantas al edificio y así aumentar la actividad productiva.

Durante los años productivos su uso fue dedicado a la industria textil, así como la mayor parte del sector fabril de Sabadell, introduciendo Mateo Sust, ingeniero, en el año 1915 uno de los primeros motores con una potencia de 20 caballos.

No fue hasta la segunda mitad del siglo XX que el inicio del declive provocado por la competencia extranjera obligo a una gran cantidad de industrias al cese de su actividad. Una gran cantidad de las fábricas fueron abandonadas pasando a albergar otros usos con el tiempo. Sin embargo, la mayor parte de estos edificios fueron derruidos para construir edificios de viviendas, provocando un cambio súbito de carácter en el barrio pasando de ser este industrial a residencial.

Finalmente, en 2007, los propietarios del edificio decidieron rehabilitarlo y convertirlo en un complejo de viviendas, en respuesta a las necesidades del barrio y con el fin de dar un nuevo uso al patrimonio industrial de Sabadell.

##### 3.1.1. Características del edificio, fábrica Tort Can Planell

La fábrica Tort Can Planell, edificio objeto de estudio del presente trabajo, fue construida en el año 1903 en el barrio de "El Centre" de Sabadell, su uso principal era el de fabricación textil. Su composición parte del conjunto de fábricas Can Planell, formado por dos edificios de naves paralelos a la calle de Riego separados por un patio

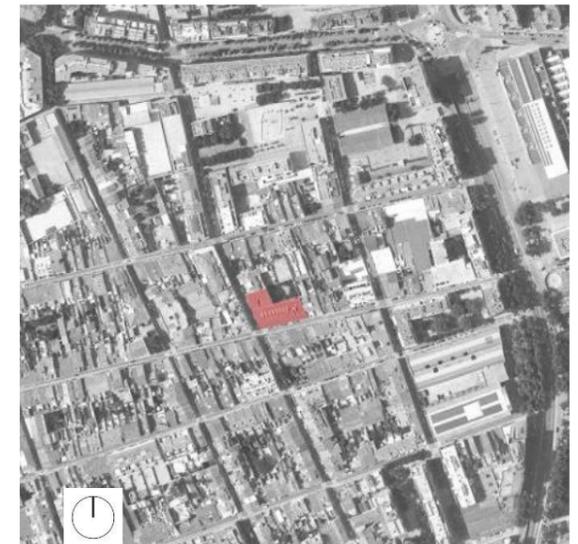


Figura 5. FOTOPLANO de la fábrica. Fuente: Institut cartogràfic i Geològic de Catalunya

central y, dos edificios anexos más situados perpendicularmente a los anteriores. Sin embargo, solo un edificio de todo el conjunto permanece en pie.

El edificio rehabilitado tenía una longitud aproximada de 30 metros de largo y 11 metros de ancho, con una altura de 10,5 metros dividida en dos plantas principales. El edificio está compuesto por diez crujiás de 3,20 metros de separación entre ellas con una estructura acero. Solo se hallan pilares en el centro de la planta baja y estos son circulares; la cubierta de teja cerámica árabe se sostiene sobre cerchas metálicas apoyadas en los muros de carga situados en fachada, estos, a su vez, presentan pilares de ladrillo cerámico embebidos en la propia envolvente.

Las fachadas de la nave son de ladrillo cerámico recubierto con mortero de cal con un espesor de 32 centímetros aproximadamente, presentando como elementos decorativos una hilera de ladrillos en la vuelta superior y otra hilera en la base, además, la parte superior de la envolvente que da a la calle Turull tiene un alero sencillo con moldura, coronando la fachada, sobresale un semi círculo de obra. La propia vertical de la fachada se subdivide en dos pisos mediante una hilera de ladrillo en plano horizontal. Toda esta decoración sigue los métodos de construcción tradicionales del siglo XIX y XX en los edificios industriales.

Por otro lado, las aberturas se disponen con un ritmo regular siendo estas de más de 3,5 metros de alto, correspondiendo a la tipología fabril con el objetivo de introducir luz la mayor parte del día. Las jambas de las ventanas, los coronamientos de las fachas y los frontones de los testeros cuentan con elementos de decoración de tipo cerámico visto.

Finalmente, el acceso al conjunto de Can Planell se realizaba desde la calle Turull mediante el patio central entre las dos naves. Sin embargo, el edificio objeto de estudio mantiene un acceso situado en la calle Riego desde donde presumiblemente podía acceder la maquinaria. La superficie de la fábrica en planta es de 300 m<sup>2</sup>, lo que suman unos 600 m<sup>2</sup> teniendo en cuenta las dos plantas principales de la construcción.

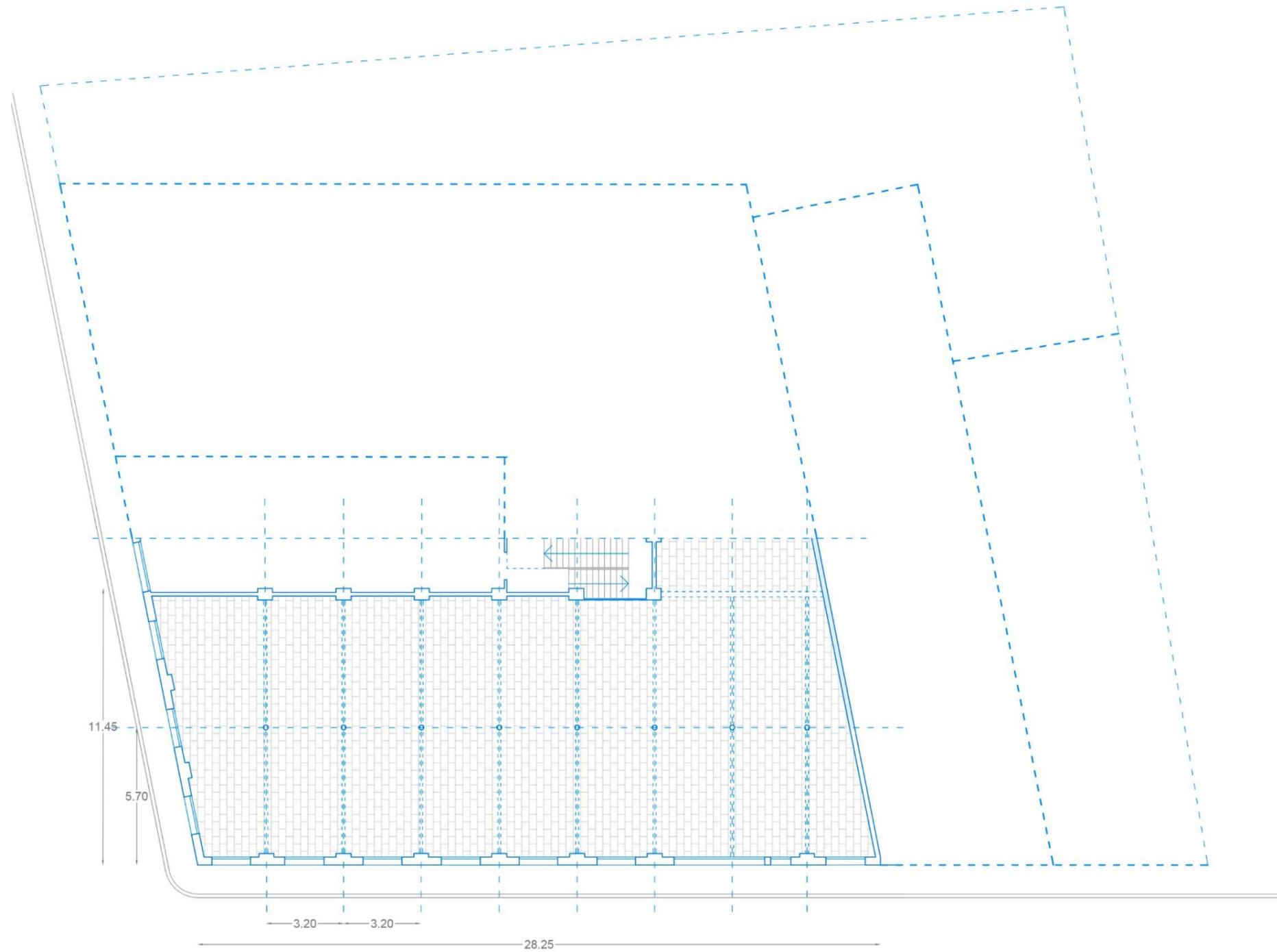


Figura 6. PLANO 1/200. Planta baja pre intervenció nave original fàbrica Tort Can Planell.  
 Fuente: Elaboración propia.

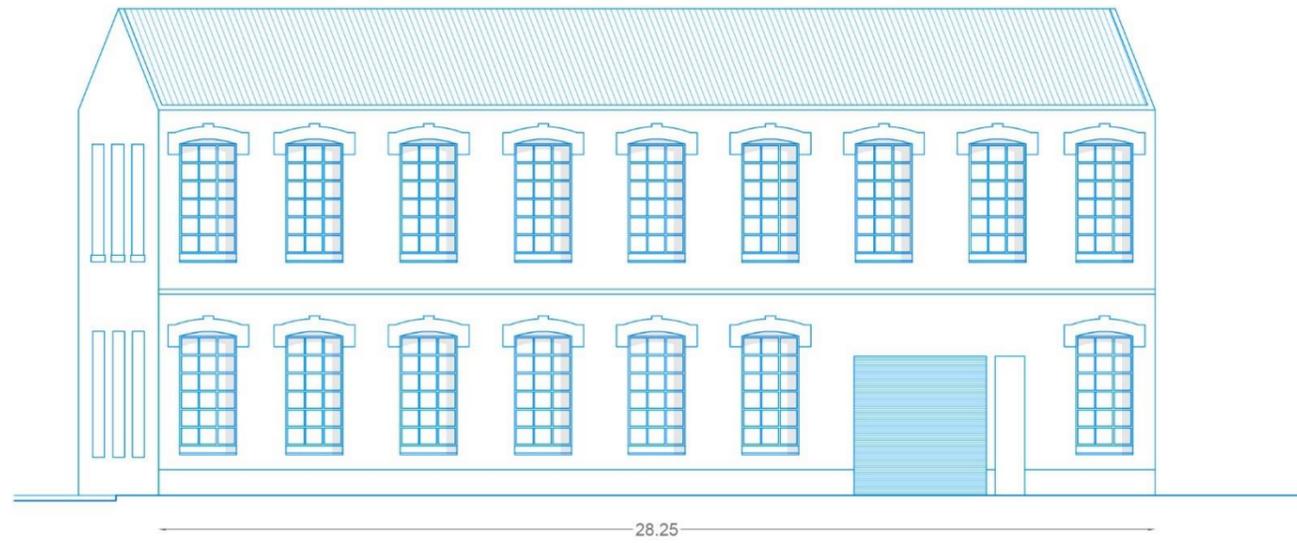


Figura 7. PLANO 1/200. Fachada calle Riego pre intervención nave original fábrica Tort Can Planell. Fuente: Elaboración propia.

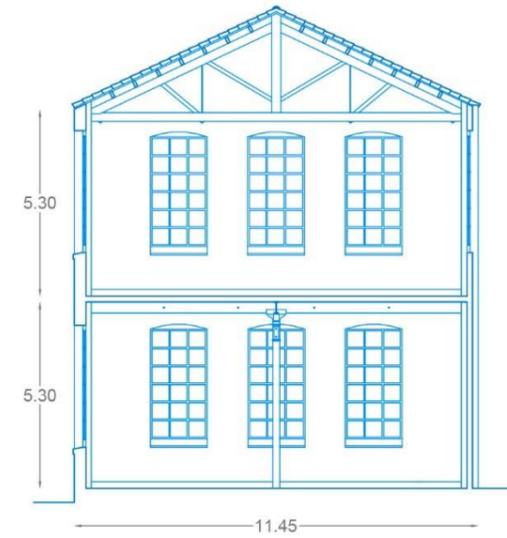


Figura 9. PLANO 1/200. Sección transversal pre intervención nave original fábrica Tort Can Planell. Fuente: Elaboración propia.

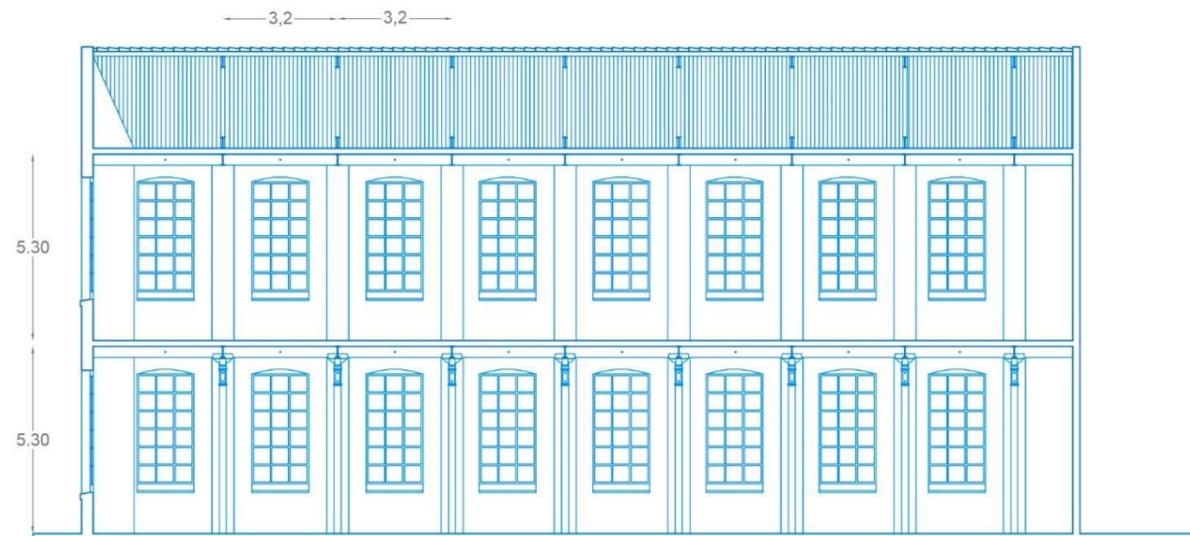


Figura 8. PLANO 1/200. Sección longitudinal pre intervención nave original fábrica Tort Can Planell. Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.2. La intervención de la fábrica Tort Can Planell

La característica principal de la intervención realizada en la fábrica Tort Can Planell es la adición de tres nuevos módulos al edificio existente. El primero, situado en la parte posterior del edificio existente, dando fachada a la calle Riego y alargando la dimensión del propio edificio con el objetivo de percibirse como una única gran volumetría; el segundo, se sitúa paralelo al edificio existente, pero adyacente, sirve como hall de entrada al edificio y a las viviendas creadas en el edificio rehabilitado, y a las nuevas creadas en el tercer modulo; la tercera y última adición se dispone paralela al hall pero también pegado, siendo este un nuevo edificio de viviendas.

Así pues, queda un único gran conjunto formado por tres naves situadas paralelamente y unidas por la nave central. Este gran espacio de hall tiene objetivo permitir el acceso a las viviendas mediante pasarelas en su contorno, así como ser un gran núcleo vertical y servir de espacio comunitario para generar interrelaciones entre los propios vecinos. Además, da acceso al patio-jardín que se crea en la parte posterior del edificio, ámbito de relación y naturaleza por la vegetación que se introduce. Estos espacios son privados y pertenecen únicamente a la comunidad residente de las viviendas.

La rehabilitación de la nave original se realizó mediante la conservación de la estructura existente, así como sus forjados, aunque se derribaron algunos niveles intermedios. Las viviendas se disponen en dúplex mediante la creación de nuevos forjados intermedios que acaban generando una altura libre de 2,80 metros, y se orientan transversalmente a la forma de la nave. Mediante este mecanismo, las viviendas se abren a las fachadas existentes, permitiendo la captación de la iluminación tanto desde la envolvente exterior como de la envolvente interior mediante el hall comunitario.

La nave central, como se explica anteriormente, es un espacio de servitud que permite acceder al conjunto general, a las viviendas de la nave original, y a las de la nueva edificación. La altura del espacio es de unos 11 metros, y se abren unas ventanas que permiten la penetración de la luz natural.

La nave de nueva construcción alberga viviendas en dúplex, y son de mayores dimensiones que las viviendas de la nave original, sumando una superficie de 180 m<sup>2</sup>, siendo el doble de grandes que las de 90m<sup>2</sup>. Por otro lado, el patio interior se crea como una zona de confort y disfrute de los vecinos.

Finalmente, la envolvente exterior del conjunto trata de replicar el estilo industrial original, tanto en dimensiones como en ritmo, conservando las aberturas de la antigua fábrica como modelo guía para las nuevas. Las ventanas, se subdividen en dos dando servicio a ambas plantas de la vivienda, esto no se percibe desde el exterior, ya que los acabados en madera de las nuevas carpinterías tienen como objetivo proyectar la gran abertura existente, resolviendo la fachada al completo sin destacar lo nuevo sobre lo viejo, camuflando la propia intervención, aunque, no dejándola invisible.

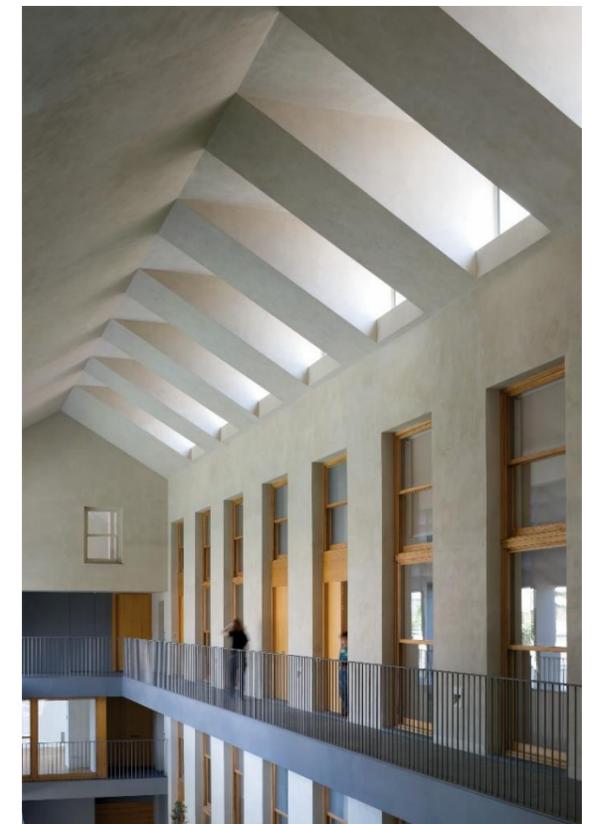


Figura 10. IMAGENES. Fachada, hall principal y corredor superior de acceso a las viviendas de la intervención en la fábrica Tort Can Planell. Fuente: Imágenes de la fábrica Tort Can Planell, fotografías de Duccio Malagamba, Cruz y Ortiz Arquitectos.



Figura 11. PLANO 1/1000. Plano general intervenció fàbrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia.

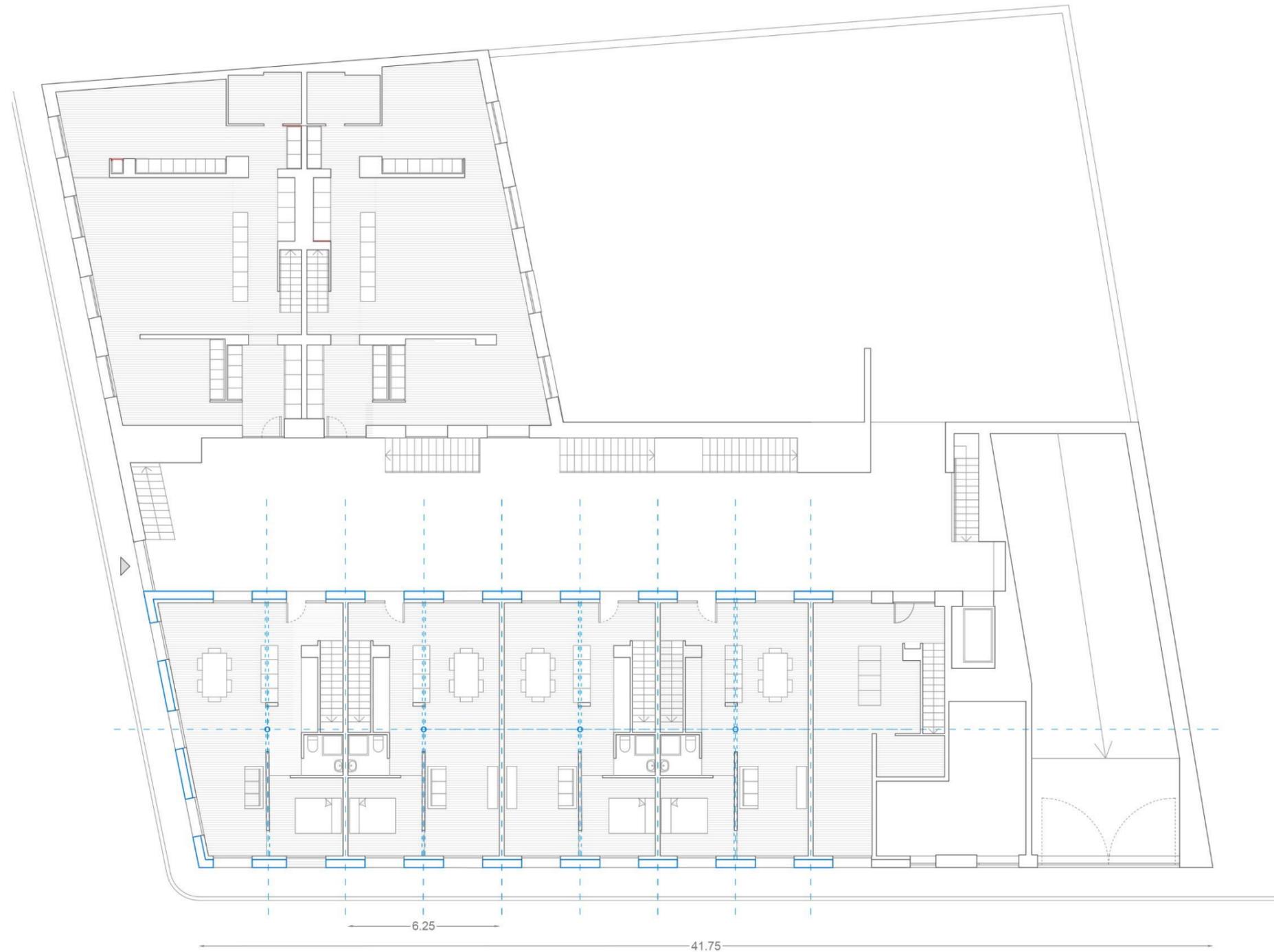


Figura 12. PLANO 1/200. Planta baja intervenció fàbrica Tort Can Planell.  
 Fuente: Elaboración propia.

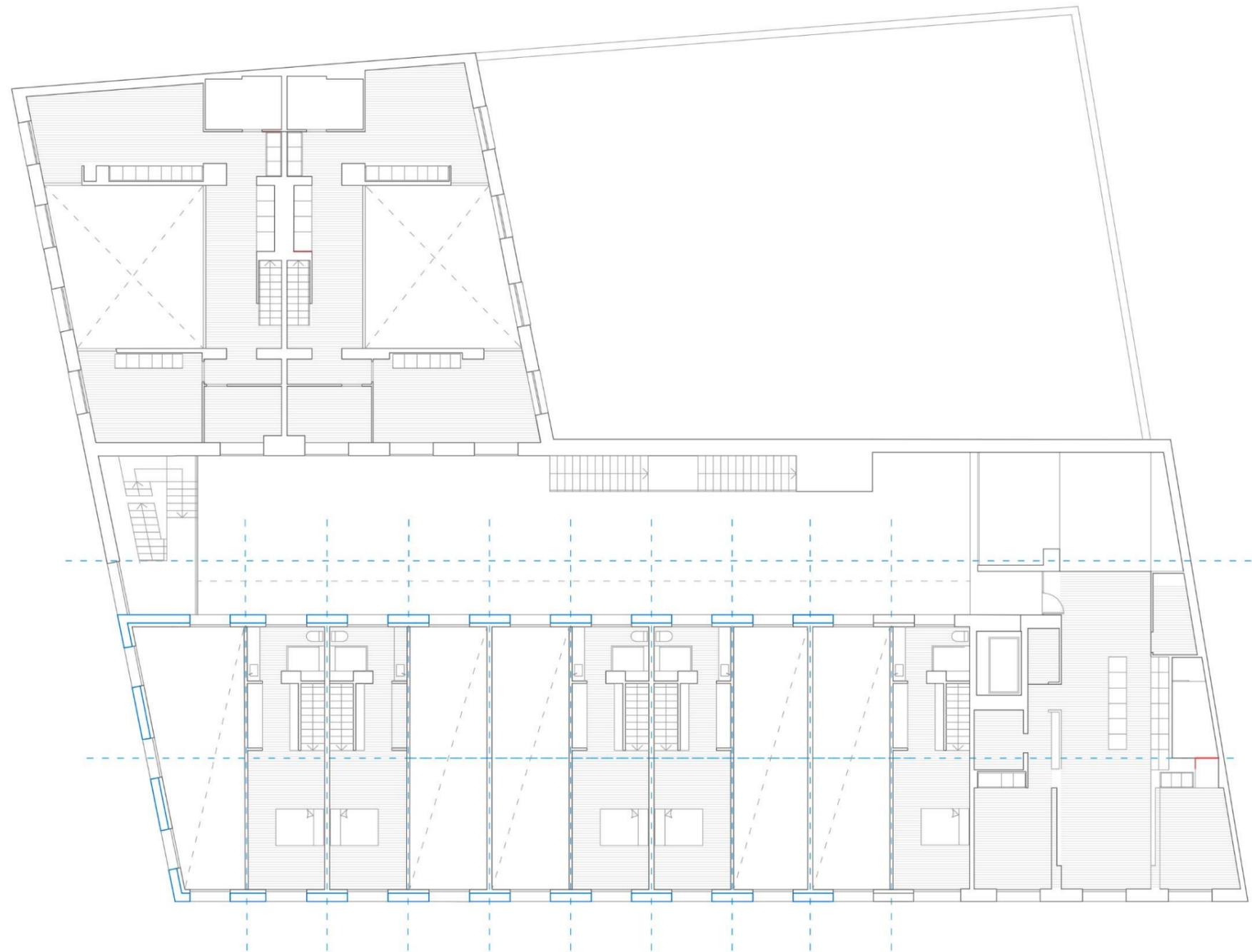


Figura 13. PLANO 1/200. Planta primera intervenció fàbrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia.

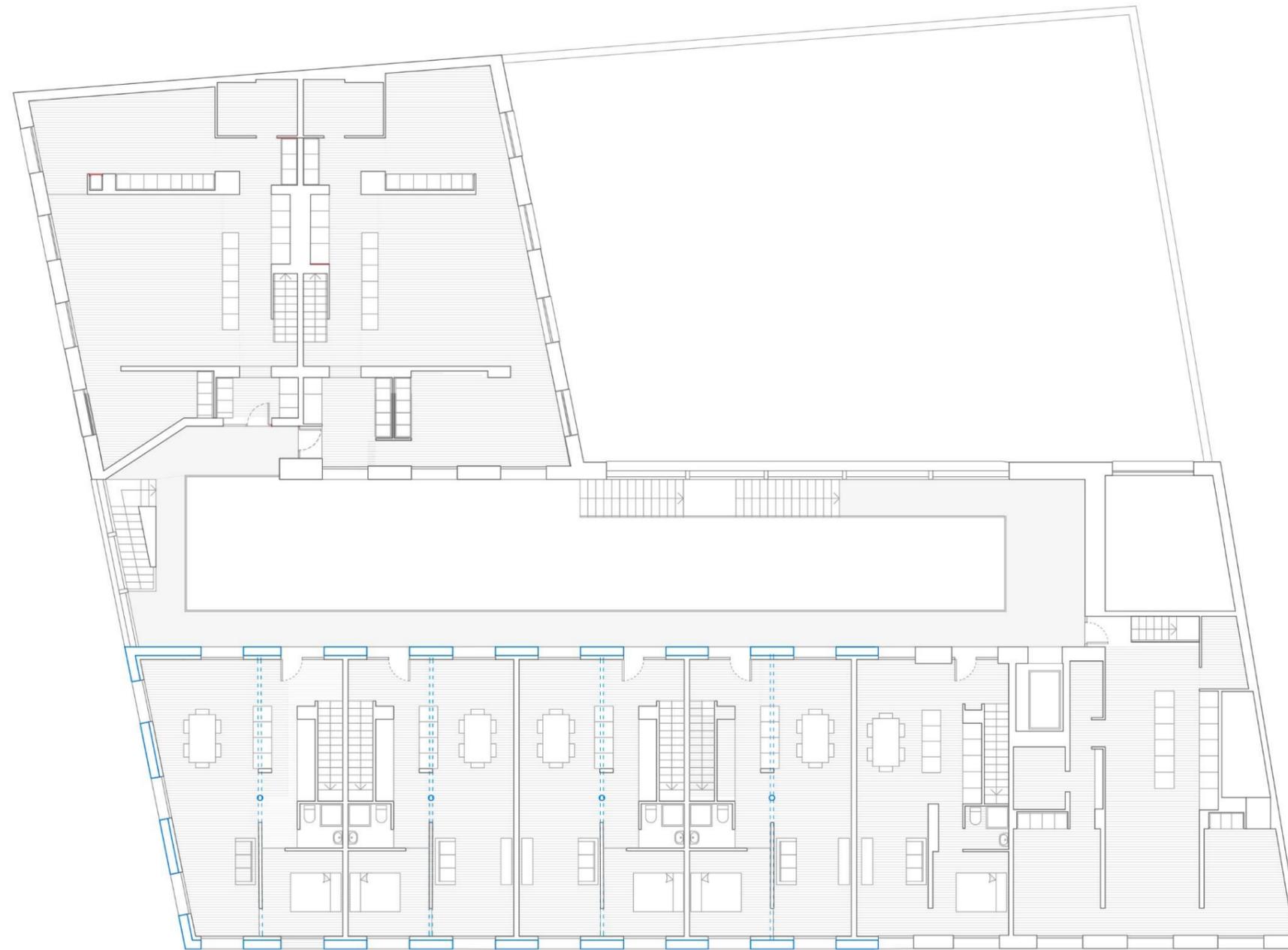


Figura 14. PLANO 1/200. Planta segunda intervenció fàbrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia.

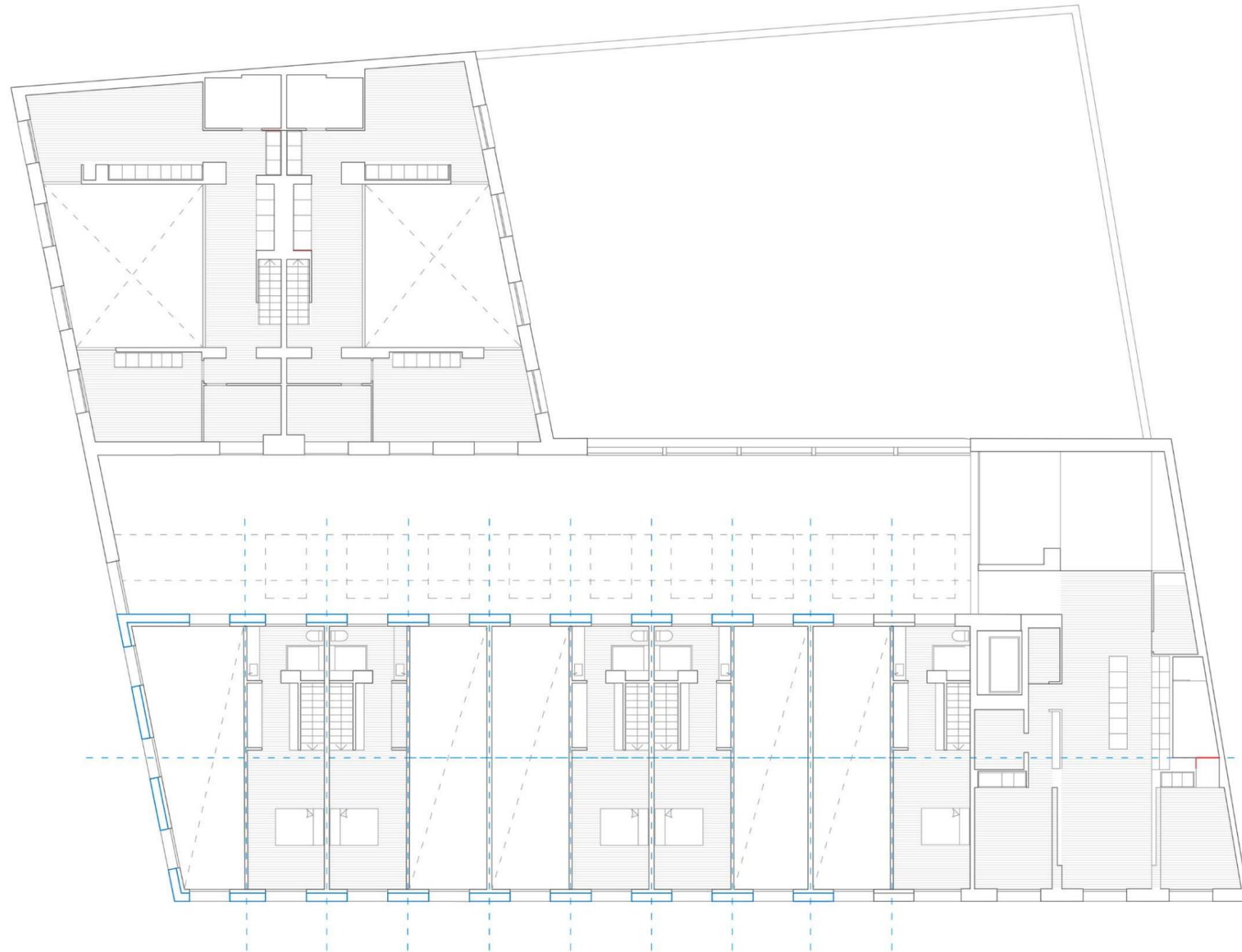


Figura 15. PLANO 1/200. Planta segunda intervenció fàbrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia.

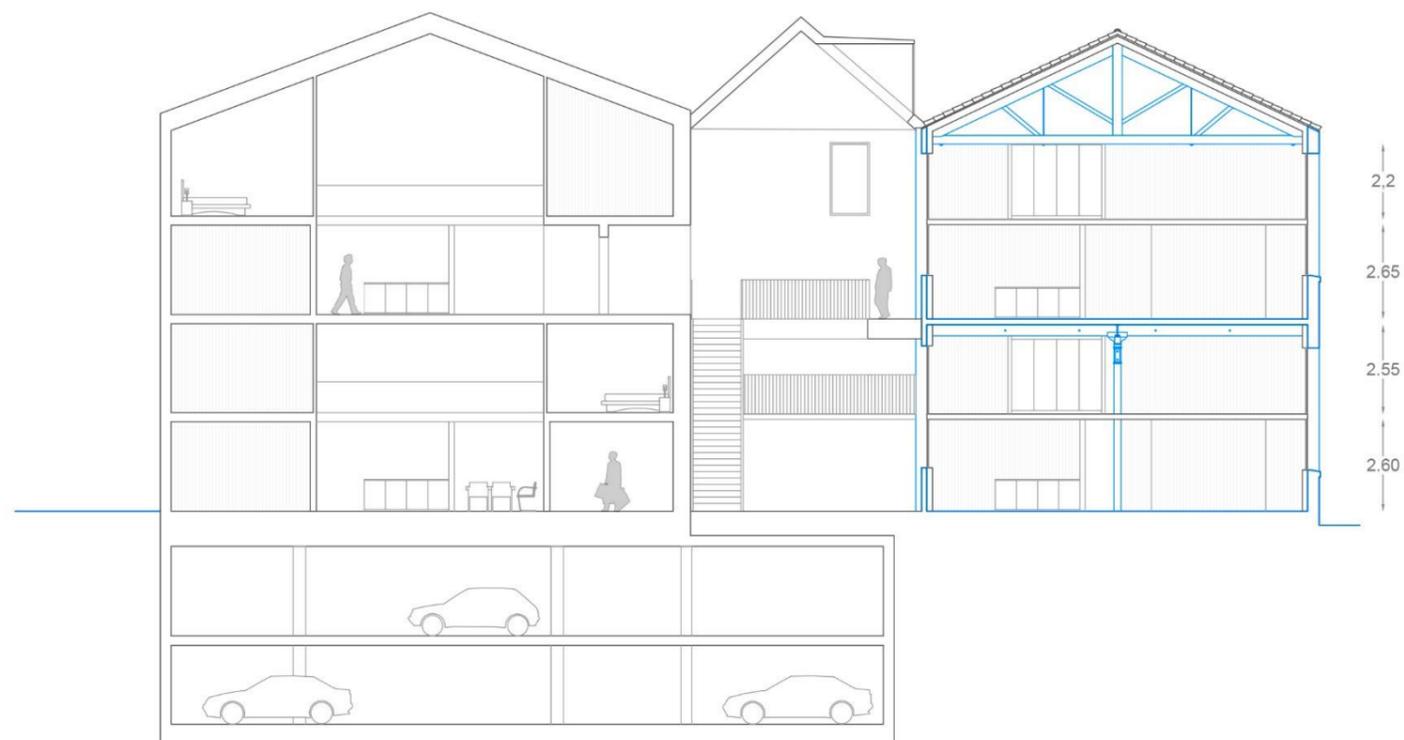


Figura 16. PLANO 1/200. Sección transversal intervención fábrica Tort Can Planell.  
 Fuente: Elaboración propia.

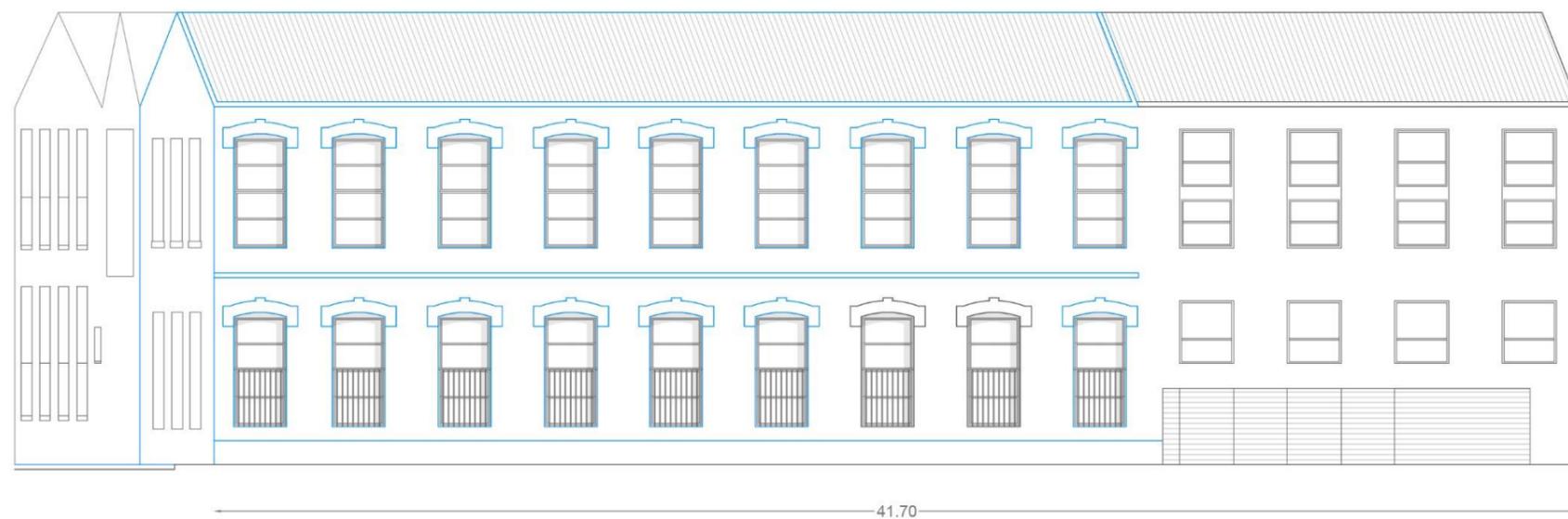


Figura 17. PLANO 1/200. Fachada calle Riego intervención fábrica Tort Can Planell.  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.1.3. La vivienda tipo de Tort Can Planell

La intervención realizada en la fábrica Tort Can Planell plantea un total de 14 viviendas divididas en dos tipologías básicas, 10 dúplex en el edificio industrial original, teniendo en cuenta que se generan con la suma del alargamiento longitudinal que se ha realizado; y los cuatro restantes, de obra nueva, en la nave realizada paralelamente a el hall y a la fábrica existente.

Las viviendas dúplex tienen acceso desde la planta baja del edificio y mediante una pasarela en el hall principal desde la planta tercera. Se iluminan y ventilan principalmente por la fachada sur, ya que la fachada norte linda con el hall que pretende ser un espacio semi ventilado, haciendo las veces de chimenea respecto a aireación y a en parte dando luminosidad al espacio.

La distribución de las viviendas parte de un comedor, una cocina, una sala de estar, un baño y una habitación doble en la planta inferior, y un baño, una zona de higiene y limpieza y una habitación doble en la planta superior, esto denota una parte más privativa en el ámbito más alto de la vivienda. Por otro lado, el comedor y la sala cuentan con un gran espacio a doble altura, del cual goza la planta superior al no hallarse completamente cerrada.

La superficie útil aproximada de la vivienda es de 85 m<sup>2</sup>, excluyendo las escaleras de subida. Por otro lado, los materiales utilizados en el interior son principalmente la cerámica, los enlucidos en cal y la madera; dando unos acabados modernos pero industriales a las viviendas, sobre todo con la abertura de la ventana, la cual es en guillotina, una tipología poco común en Catalunya.

RATIO DE M2 EN COMPARACIÓN DE LOS M2 ORIGINALES			
	M <sup>2</sup> nave original	M <sup>2</sup> de vivienda en la nave original	Ratio m <sup>2</sup> vivienda / m <sup>2</sup> originales
Superficie	600 m <sup>2</sup>	722 m <sup>2</sup>	1,2

Figura 18. PLANO 1/50. Vivienda tipo intervención edificio original fábrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia.

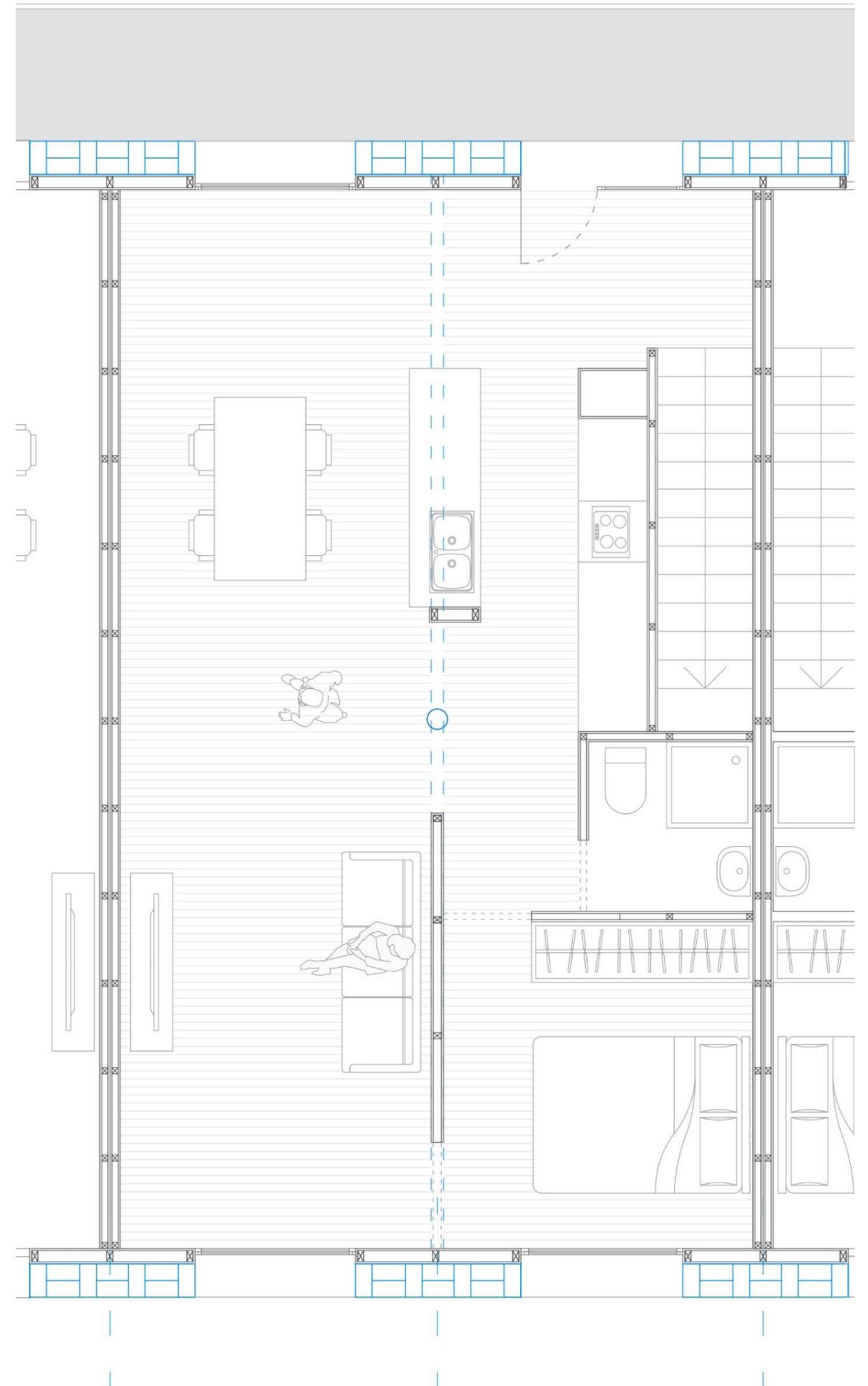




Figura 19. IMAGENES. Interior de las viviendas de la intervención en la fábrica Tort Can Planell. Fuente: Imágenes de la fábrica Tort Can Planell, fotografías de Duccio Malagamba, Cruz y Ortiz Arquitectos.

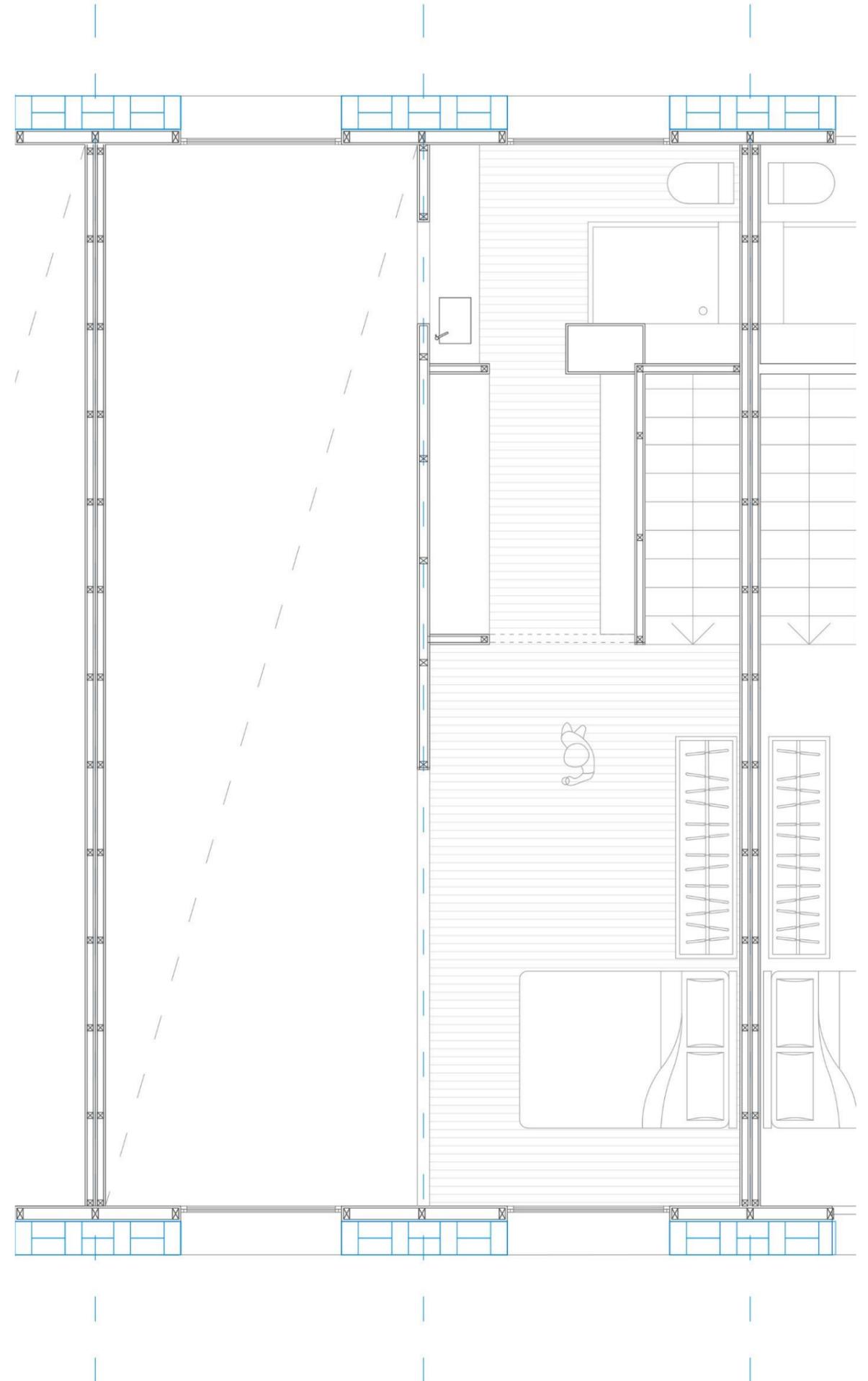


Figura 20. PLANO 1/50. Vivienda tipo intervención planta superior edificio original fábrica Tort Can Planell. Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Fábrica Fabra i Coats (Nave G)

En Barcelona, barrio de Sant Andreu.

**Construcción.** 1905

Fábrica textil, almacenaje.

**Intervención.** 2019

Vivienda plurifamiliar.

*Roldán + Berengué Arquitectes.*



Figura 21. FOTOPLANO de la fábrica. Fuente: Institut cartogràfic i Geològic de Catalunya

El complejo industrial de “Fabra i Coats” remonta sus inicios al 1837, fundada en el barrio de Sant Andreu por Ferran Puig i Gibert con el nombre de *El Vapor de Fil*, se emplazaba en un entorno principalmente de actividad agrícola. Con el paso del tiempo, la industria fue aumentando sus dimensiones y añadiendo edificios para conformar lo que hoy se conoce como el recinto cultural de “Fabra i Coats”.

Fue en el año 1903, cuando los “sucesores de Fabra y Portabella” firmaron un acuerdo de fusión con Clark, siendo esta la primera inversión en la industria catalana por parte de una entidad extranjera. Desde este momento, la empresa experimentó un importante crecimiento y se convirtió en uno de los principales referentes de la industria textil catalana. En los años 20 y 30, la empresa se modernizó y amplió su capacidad productiva, lo que le permitió exportar sus productos a diferentes países de Europa y América.

A raíz de una situación favorable sin precedentes y del acuerdo que se realizó con la compañía extranjera, los trabajadores de esta fábrica catalana disfrutaron de la introducción de prestaciones y servicios sociales tales como baja laboral o la pensión por jubilación, introduciendo, además, vivienda para los empleados. Esta situación de progreso, impactó en la vida social y económica del barrio en gran medida, potenciando Sant Andreu a crecer. En la década de 1970, la empresa sufre una importante crisis provocada por los costes de las materias primas y otros gastos, iniciando despidos y jubilaciones anticipadas. En un intento de mantener la producción, en el año 1980 la empresa se acoge el Plan de Reconversión Textil del “Govern”, introduciendo mejoras en los procesos de producción. Sin embargo, esto no es suficiente y en 2005 el cierre de la industria se vuelve una realidad, poniéndose en venta todo el complejo.

Finalmente, en 2008 el Ayuntamiento de Barcelona adquirió la antigua fábrica de Fabra i Coats para convertirla en un centro cultural y creativo. Actualmente, el espacio acoge diferentes actividades culturales y artísticas, así como empresas y proyectos de emprendimiento y economía social.

#### 3.2.1. Características del edificio, la Nave G

La Nave G de Fabra i Coats, edificio sujeto al estudio del presente trabajo, se trata de un edificio industrial construido en 1905 en el perímetro del complejo industrial de Sant Andreu, su uso principal era el de almacenado de hilos y tejidos.

Tenía una longitud aproximada de 100 metros de largo y 15 metros de ancho, con una altura de 11 metros dividida en dos plantas. El edificio está compuesto por una serie de crujías separadas 3,40 metros entre ellas con una estructura metálica de hierro forjado, solo se hallan pilares en el centro de la planta baja, ya que, la cubierta a dos aguas de teja cerámica tipo árabe se sostiene sobre cerchas metálicas apoyadas sobre el muro de fachada.

Por su lado, las fachadas de la nave están construidas con ladrillo visto con un espesor de entre 40 y 45 cm, presentando una serie de elementos decorativos como son un par de cornisas que envuelven al edificio. Además, las aberturas mantienen una rítmica típica de la construcción industrial del siglo XIX y XX, siendo estas de la mayor simplicidad posible, pero de un alto de 3 metros, suficiente para poder introducir luz al interior durante la mayor cantidad de horas posible.

Finalmente, la superficie de la nave es de unos 1200 m<sup>2</sup>, sumando un total de 2400 m<sup>2</sup> entre las dos plantas que existían, un total de 13200 m<sup>3</sup> es la medida final de este gran espacio reconvertido en vivienda.

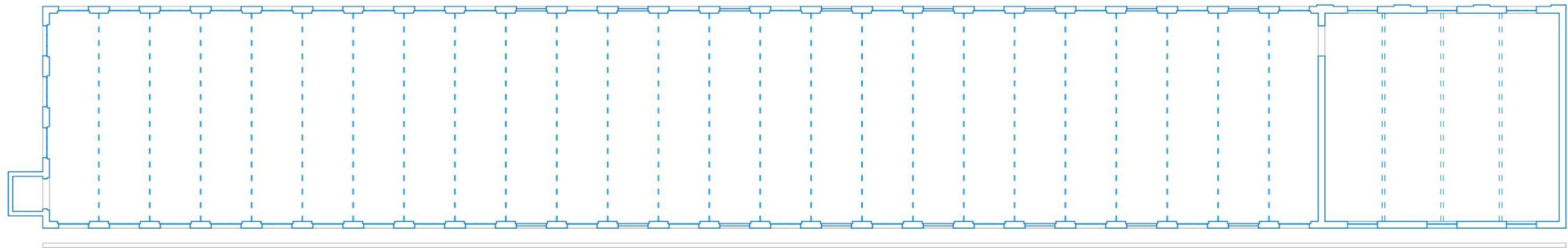


Figura 22. PLANO 1/300. Planta primera pre intervención nave G original fábrica Fabra i Coats.  
 Fuente: Elaboración propia.

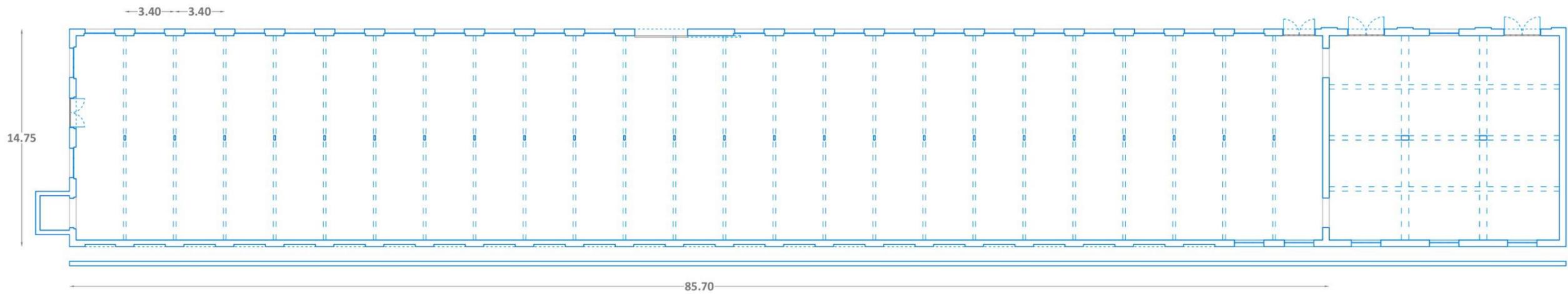


Figura 23. PLANO 1/300. Planta baja pre intervención nave G original fábrica Fabra i Coats.  
 Fuente: Elaboración propia.



Figura 24. PLANO 1/300. Planta cubierta pre intervención nave G original fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 25. PLANO 1/300. Alzado pre intervención nave G original fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.2. La intervención de la Nave G

La intervención de la Nave G tiene como característica principal la creación de una doble piel en el interior del edificio existente, para ello, subdividen la sección vertical existente en cuatro plantas de más de dos metros y medio cada. Esto les permite introducir en el espacio industrial un total de 46 viviendas para jóvenes.

Para conseguirlo, se crea una estructura de madera tipo “ballon frame” que funciona de manera independiente a la estructura de la propia fábrica, permitiendo así, asegurar que la carga incrementada no será un problema para el propio edificio. Además, se trata de una intervención realizada mediante el ensamble, por lo tanto, es casi en su totalidad reversible.

El espacio se distribuye de forma que se genere un hall central de acceso, semejante a una gran plaza que se relaciona con el interior del complejo industrial y con la calle lateral, así pues, este se abre a cada fachada del edificio. Del mismo hall nacen una serie de escaleras que permiten acceder a las diversas plantas de viviendas.

Las viviendas se sitúan a cada lado de este hall, relacionándose mediante una serie de corredores longitudinales situados en la fachada que generan un espacio intersticial entre la vivienda y la envolvente de ladrillo visto, así pues, tanto los corredores como los espacios comunitarios se hallan sin climatizar, sujetos a los cambios de temperatura generados por los efectos naturales, tales como puedan ser el sol o el viento.

Tanto los corredores como el acceso al edificio tienen como objetivo generar grandes espacios comunitarios de inter relación entre los vecinos, por ello, las viviendas generan retranqueos en los pasillos que permiten la colocación de muebles o plantas que dan vida al interior.

El motivo para estas decisiones radica en tres aspectos fundamentales, primero de todo, la separación entre las viviendas y la fachada existente permite generar un espacio dedicado a la vida de los usuarios y al acceso de las viviendas en el lado norte. Y en el lado sur, esta separación dota a la vivienda de un espacio privativo semi exterior que las personas pueden disfrutar.

Segundo, la doble piel provoca que tanto la fachada exterior de 45 cm de ancho como la cubierta a dos aguas, amortigüen parte de los cambios de temperatura y así evitar esfuerzos térmicos superiores en las viviendas.

Y, por último, la voluntad de “Roldán + Berengué Arquitectes” recaía en enfatizar y poner en valor el aspecto longitudinal de la nave, permitiendo a los usuarios presenciarlo tanto en el sentido horizontal como el vertical. Esto es debido al interés por recrear el recorrido de los paquetes de hilo al desplazarse mediante el uso de cintas transportadoras.

Por otro lado, la envolvente del edificio permanece casi inalterada, a excepción de la creación de una serie de perforaciones en la cubierta para permitir la salida de instalaciones. En la fachada algunos de los huecos habían sido tapiados con ladrillo, estos se abren de nuevo durante la intervención para recuperar la originalidad de edificio. Por último, cambian las ventanas existentes por una serie de mallas metálicas de tipo reja que permiten el paso del aire al interior del edificio y sus viviendas.

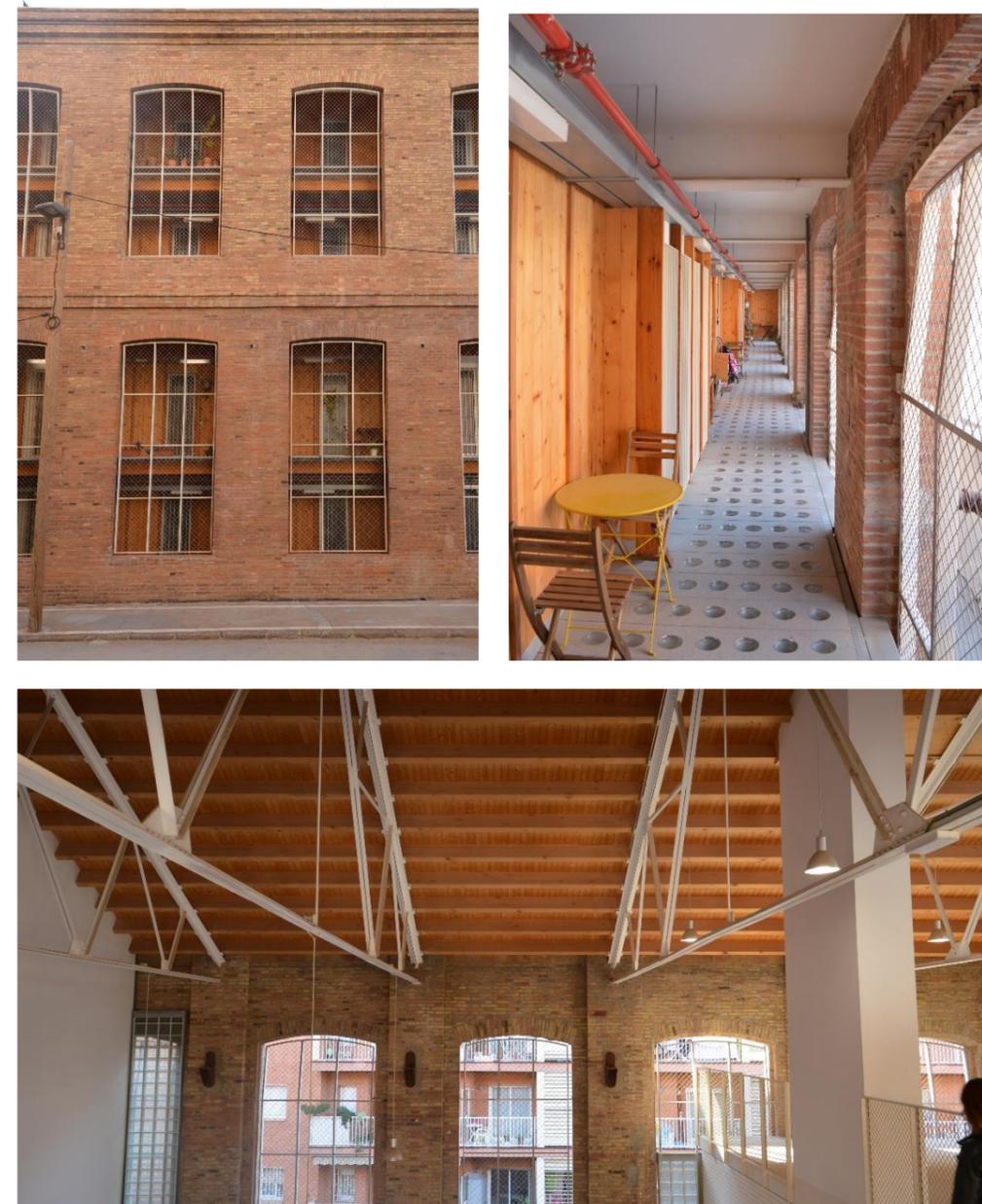


Figura 26. IMAGENES. Fachada, corredor de acceso a las viviendas y cerchas metálicas de la intervención en la nave G de Fabra i Coats. Fuente: Elaboración propia.

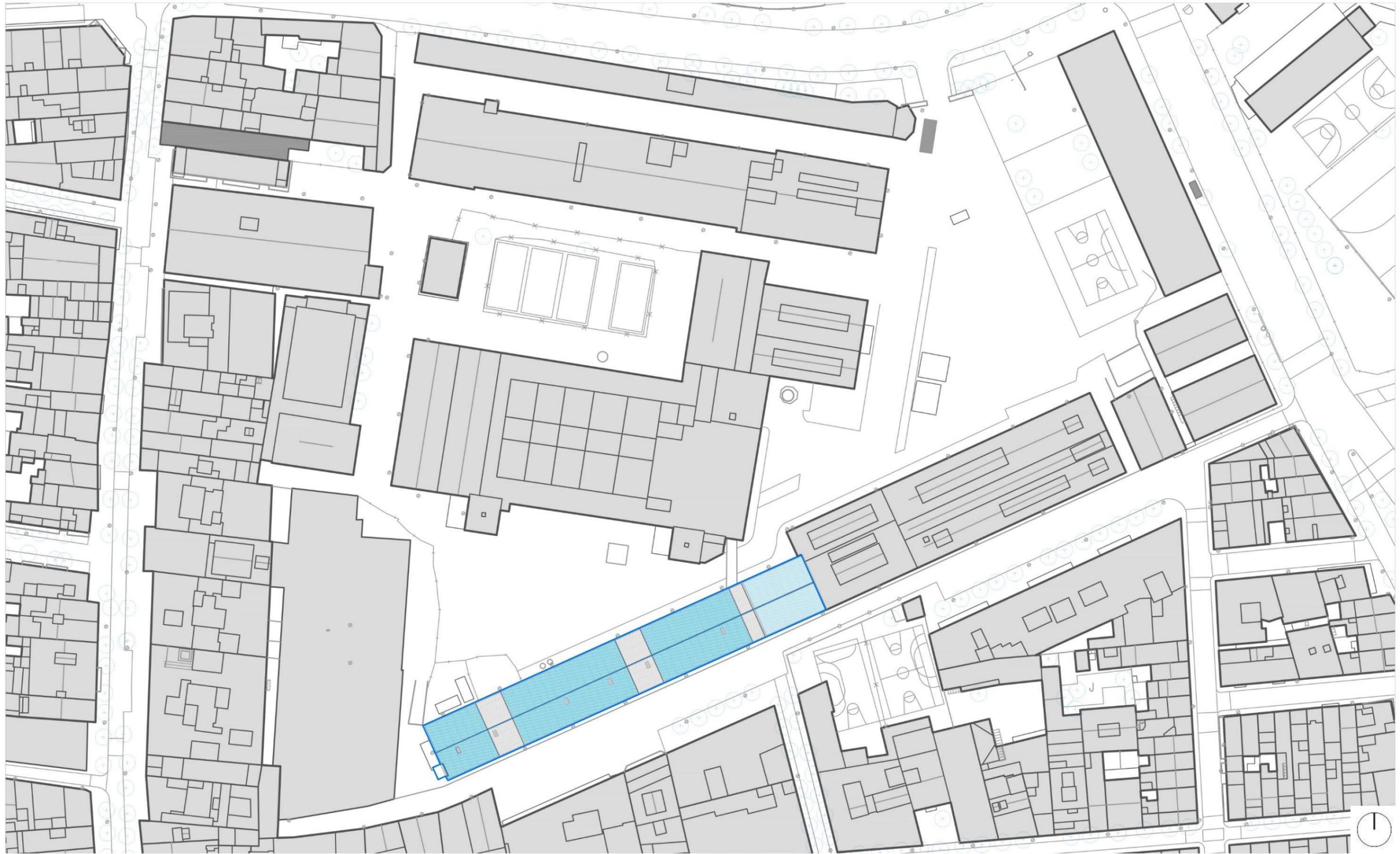


Figura 27. PLANO 1/1000. Plano general intervenció fàbrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

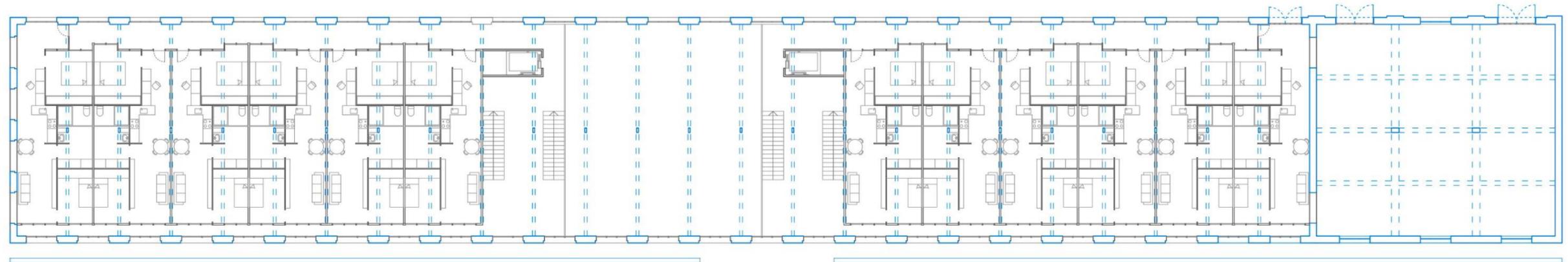


Figura 28. PLANO 1/300. Planta primera intervenció nave G fàbrica Fabra i Coats.  
 Fuente: Elaboració pròpia.

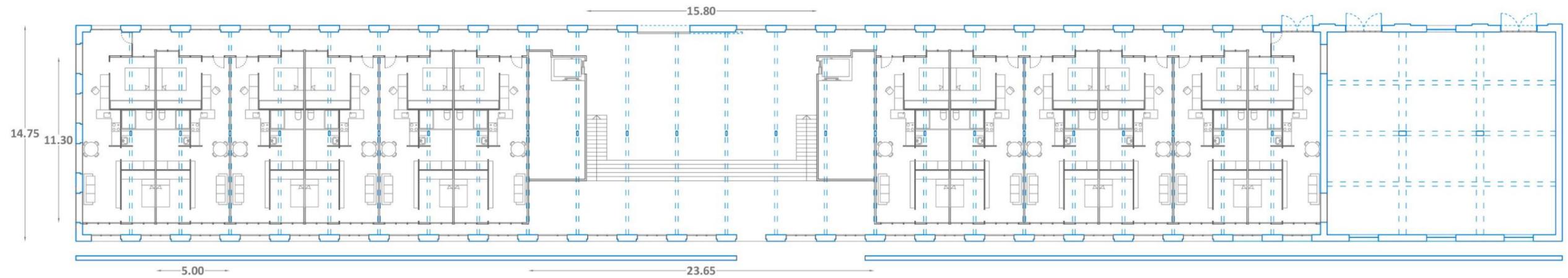


Figura 29. PLANO 1/300. Planta baixa intervenció nave G fàbrica Fabra i Coats.  
 Fuente: Elaboració pròpia.

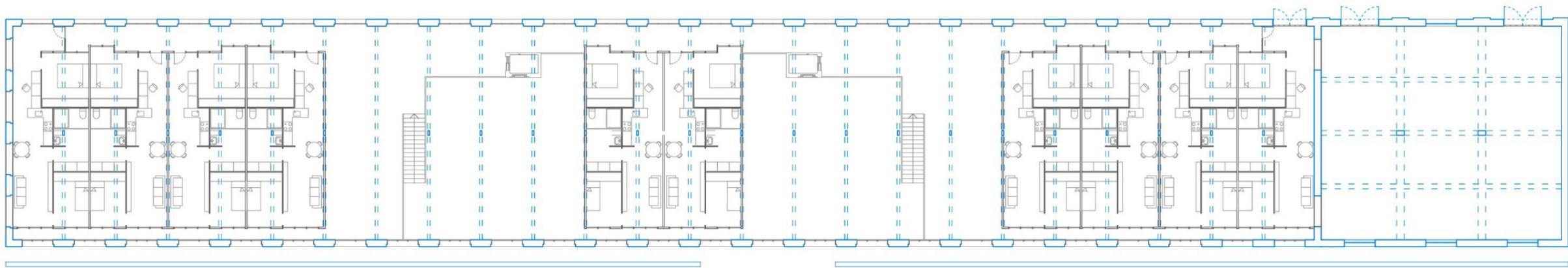


Figura 30. PLANO 1/300. Planta tercera intervenció nave G fàbrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

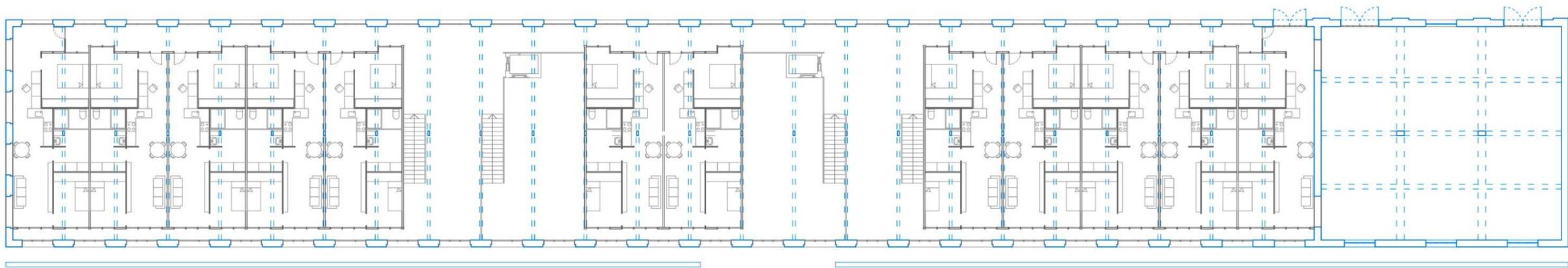


Figura 31. PLANO 1/300. Planta segunda intervenció nave G fàbrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.



Figura 32. PLANO 1/300. Alzado intervención nave G fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

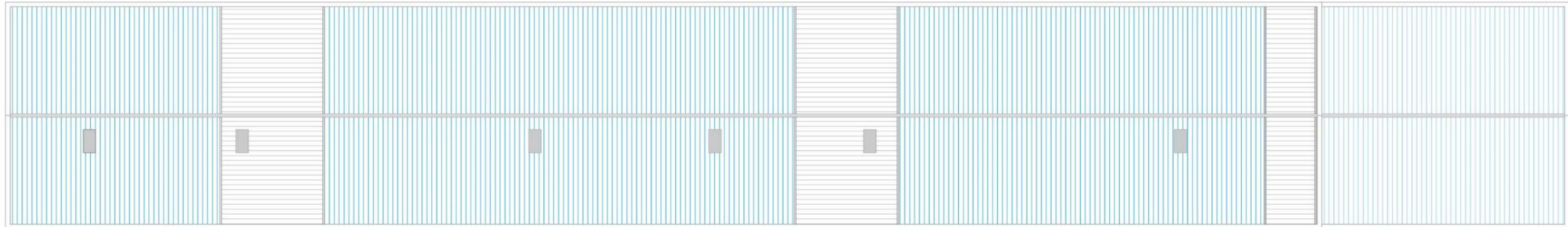


Figura 33. PLANO 1/300. Planta cubierta intervención nave G fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

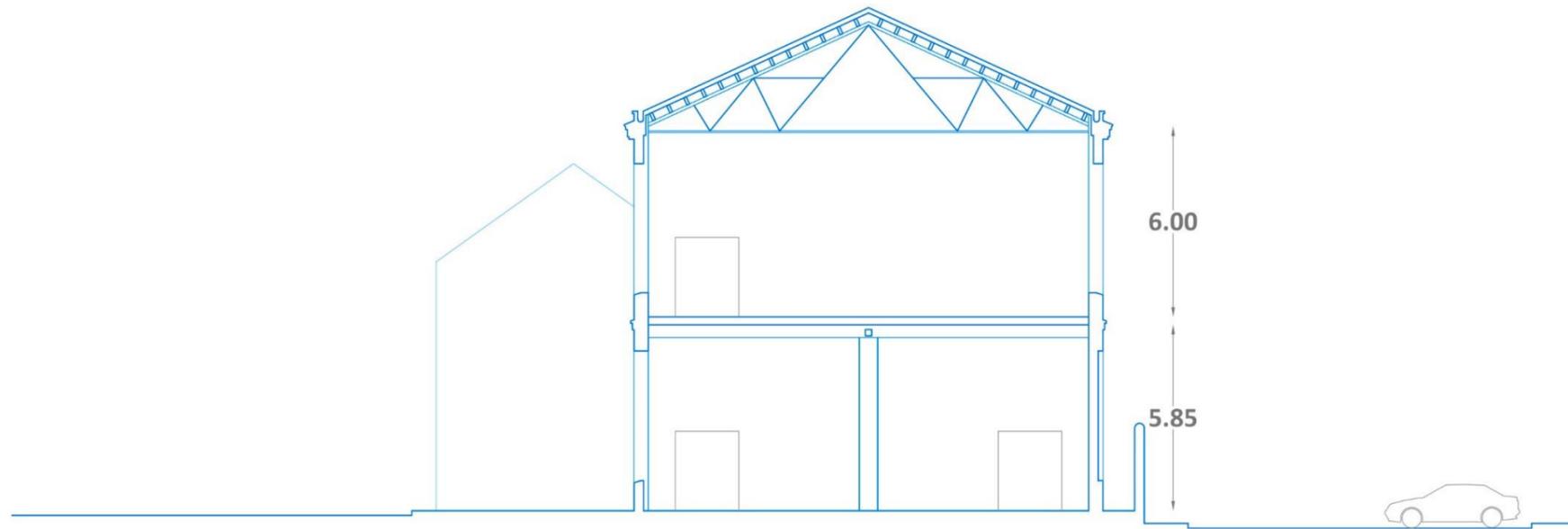


Figura 34. PLANO 1/200. Sección pre intervención nave G fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia



Figura 35. PLANO 1/200. Sección intervención nave G fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2.3. La vivienda tipo de la Nave G

En la Nave G de Fabra i Coats se encuentran 46 viviendas idénticas, diferenciándose únicamente por la simetría que comparten entre ellas, por este motivo, realizar un análisis de una sola vivienda tipo es en sí mismo verificar el comportamiento de todas ellas.

Como se ha mencionado anteriormente, las viviendas tienen como característica principal ser pasantes, con dos espacios intersticiales tanto en fachada norte como en fachada sur. El acceso a la misma se realiza desde el lado norte del edificio, dedicando el sur a un espacio privativo semi exterior que permite la ventilación e iluminación.

El acceso de la vivienda vierte a los usuarios directamente sobre la sala, cocina y comedor, estancia que cumple con los tres usos. Por otro lado, la vivienda se divide en cuatro espacios principales, dos habitaciones, un baño que cuenta con lavandería y zona de limpieza, y, por último, el salón comedor.

La superficie útil aproximada es de 60 m<sup>2</sup> incluyendo en el computo el espacio semi exterior. Finalmente, los acabados son en madera o pladur recubierto con pintura blanca, esto provoca que los colores sean principalmente cálidos apoyando la sensación de relajación en su interior.

RATIO DE M2 EN COMPARACIÓN DE LOS M2 ORIGINALES			
	M <sup>2</sup> nave original	M <sup>2</sup> de vivienda en la nave original	Ratio m <sup>2</sup> vivienda / m <sup>2</sup> originales
Superficie	2400 m <sup>2</sup>	2900 m <sup>2</sup>	1,2



Figura 36. IMAGEN. Vivienda Fabra i Coats. Fuente: Autor desconocido. Ayuntamiento de Barcelona, La Vanguardia.

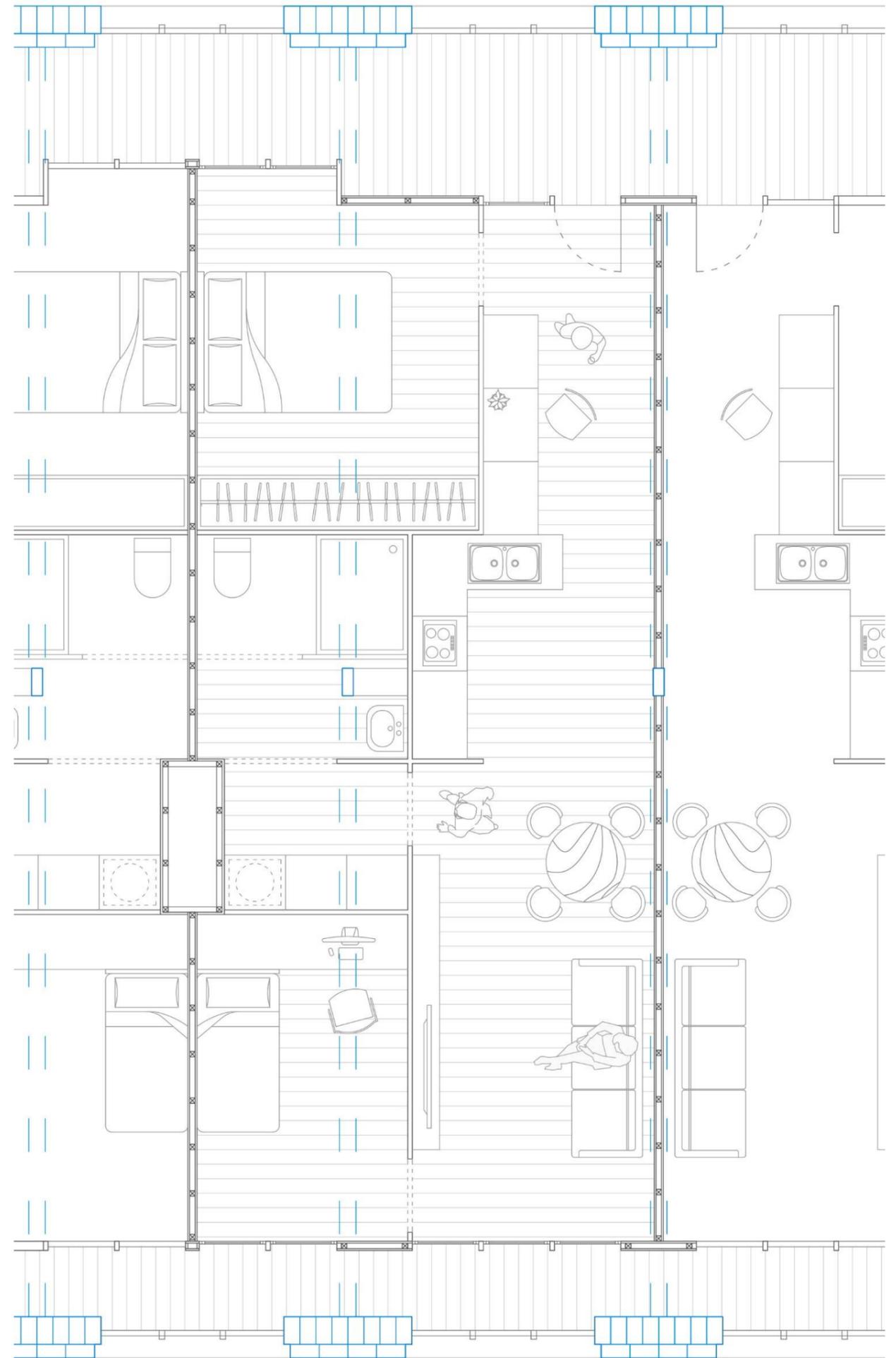


Figura 37. PLANO 1/50. Vivienda tipo intervenció  
fàbrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Fábrica Pere Font i Batallé

En Terrassa, barrio del centro.

**Construcción.** 1916

Fábrica textil.

Por Lluís Muncunill.

**Intervención.** 1995-1997

Vivienda plurifamiliar y oficinas.

Por Francesc Bacardit, Joaquim Mompel, Ferran Pont y Jaume Armengol.

El complejo industrial de la fábrica Pere Font i Batallé se trata de un conjunto de edificios industriales creados en la ciudad de Terrassa, una ciudad originalmente industrializada. En concreto, el edificio objeto de estudio se construyó en el año 1916 por el arquitecto Lluís Muncunill.

En el nacimiento de la construcción, a su alrededor ya se encontraba la escuela Pias, centro de enseñanza construido en el año 1864, y la fundación Busquets, fundada en el año 1903. La agrupación de edificios forma un gran complejo histórico de riqueza arquitectónica en la trama urbana de la propia ciudad.

En su origen, la fábrica y los edificios anexos a la misma se utilizaban para la producción de tejido e hilos. En el año 1935, el propietario original cedió la posesión a sus hijos y se mantuvo en funcionamiento hasta el año 1970, que como con muchas otras fábricas dedicadas a la fabricación textil, tuvo que cerrar derivada de la crisis.

A partir de entonces, se utilizó como un almacén de vehículos hasta que fue rehabilitada en el año 1997, creando un edificio de viviendas y oficinas, destacando así, un uso mixto del mismo. La restauración de la construcción recibió el premio Bonaplata en la categoría de "Rehabilitación del patrimonio industrial" en el año 1998.



Figura 38. FOTOPLANO de la fábrica. Fuente: Institut cartogràfic i Geològic de Catalunya

#### 3.3.1. Características del edificio, fábrica Pere Font i Batallé

La fábrica Pere Font i Batallé es un edificio industrial construido a principios del siglo XX, tiene una longitud aproximada de 65 metros de largo y 12,5 metros de ancho; con una altura total de 10,5 metros dividida en dos plantas. Repite un mismo módulo un total de 16 veces; careciendo de pilares centrales en su interior, tanto cubierta como estructura portante forman un único conjunto visual mediante el uso de ladrillo macizo y tirantes de acero.

El forjado intermedio existente se soporta mediante bóvedas tabicadas y tirantes que se aguantan sobre los arcos que se sitúan en toda la fachada, siendo esta de un espesor de 30 centímetros, aumentando hasta 60 centímetros en los pilares de ladrillo embebidos; así mismo, la estructura de ladrillos tiene acabados orgánicos, que conjunto a los arcos de la fachada conforman una armonía decorativa que se repite en los 16 módulos.

Por otro lado, la cubierta conformada por dos bóvedas tabicadas sobrepuestas con una cámara de aire ventilada, también descansa sobre los pilares de fachada. Este edificio, por lo tanto, se caracteriza en gran medida por las formas orgánicas pese a su configuración rectangular de la planta, haciendo de esta una edificación modernista que destaca sobre su entorno.

Finalmente, la superficie del edificio en planta es de unos 780 m<sup>2</sup>, sumando un total de superficie productiva de 1560 m<sup>2</sup>.

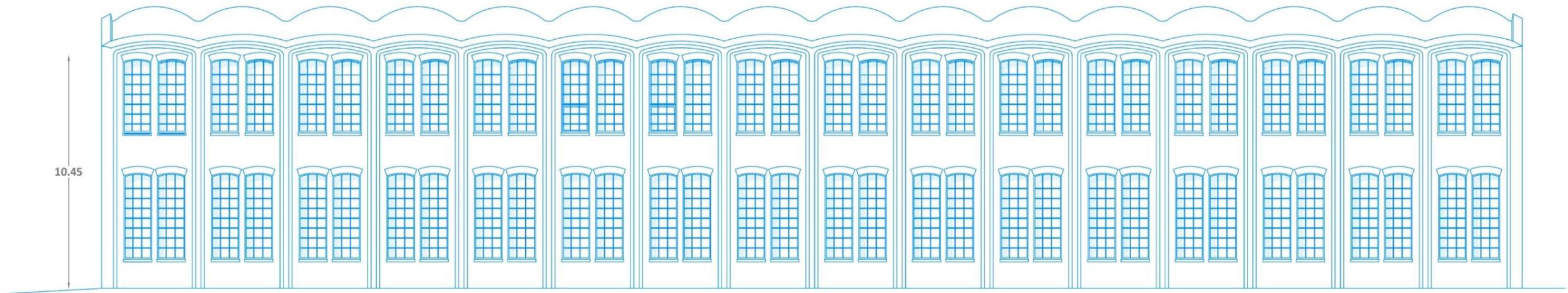


Figura 39. PLANO 1/200. Alzado pre intervenció nave original fàbrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.

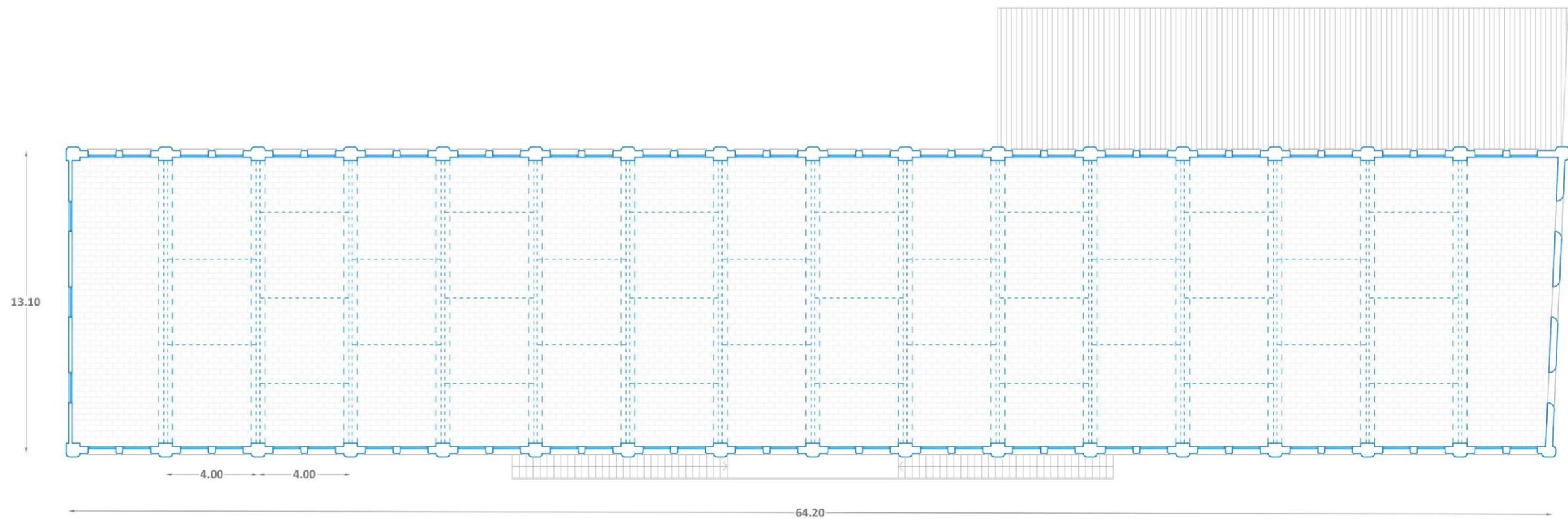


Figura 40. PLANO 1/200. Planta baja pre intervenció nave original fàbrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.2. La intervención de la fábrica Pere Font i Batallé

La intervención realizada en la fábrica Pere Font i Batallé se caracteriza por la adición de una doble piel para la inserción de las viviendas en el interior del edificio, y, por otro lado, introducir oficinas en una de las puntas de la nave generando mixticidad de usos en la misma construcción. Además, tanto en el lateral este como en el oeste, se añaden dos edificaciones más de viviendas que generan un recinto alrededor de la nave original, posicionándola en el centro y respetando su relevancia en el conjunto.

Los accesos a las viviendas se realizan mediante dos núcleos verticales, uno de ellos se añade en el extremo de la propia nave siendo este el principal, generando una nueva adición que se visibiliza de la nave original tanto en materialidad como en forma. Esta intervención particular tenía como fin evitar la perforación de los arcos del forjado existente; el segundo, se propone desde el lateral del edificio en la doceava crujía, permitiendo ser esta una entrada secundaria tanto para las oficinas como para los residentes e introduciendo dos escaleras.

Por otro lado, al ser la distribución de las viviendas en dúplex, el acceso principal engloba espacios de almacenamiento tanto en planta baja como en la planta segunda, así como los espacios destinados a las instalaciones. Solo este núcleo dispone de ascensores, como caso particular, se accede a las propias viviendas desde la planta primera y la planta tercera, mediante el uso de un pasillo central que dispone el ámbito residencial y privado a lado y lado de la edificación, siendo el corredor de acceso un espacio totalmente interior sin visión del exterior a excepción del núcleo.

La composición de las viviendas se realiza mediante la adición de dos nuevos forjados que subdividen la sección en cuatro plantas, conservando el forjado intermedio original. Estos se sostienen mediante una estructura metálica ligera de tipo entramado que introduce la estructura en los propios vanos. Dado el nuevo esqueleto auxiliar, no se sobrecarga al edificio existente. Es importante destacar, que la intención de la intervención tenía como objetivo principal preservar la visibilidad de los arcos de ladrillo, tanto del forjado intermedio como en la cubierta, es por este motivo, que las divisorias interiores se dispusieron estratégicamente con el fin valorizar el edificio existente.

Por lo que respecta a la envolvente, tanto fachadas como cubiertas permanecen intactas en la intervención, a excepción del módulo para el núcleo vertical que se ha añadido. En las aberturas se dispusieron ventanas con perfil de aluminio, siendo las practicables las situadas en las zonas húmedas, y fijas las situadas en las zonas comunes.

Finalmente, es importante indicar que, dada la voluntad de preservación de los arcos existente, así como la intención de poner en valor la arquitectura original, los tabiques y vanos separadores de las plantas que están en contacto tanto con el forjado original como con la cubierta, se diseñaron con un cristal para realizar los encuentros de una forma menos contundente, y permitir así la visibilidad de la continuidad de los arcos.

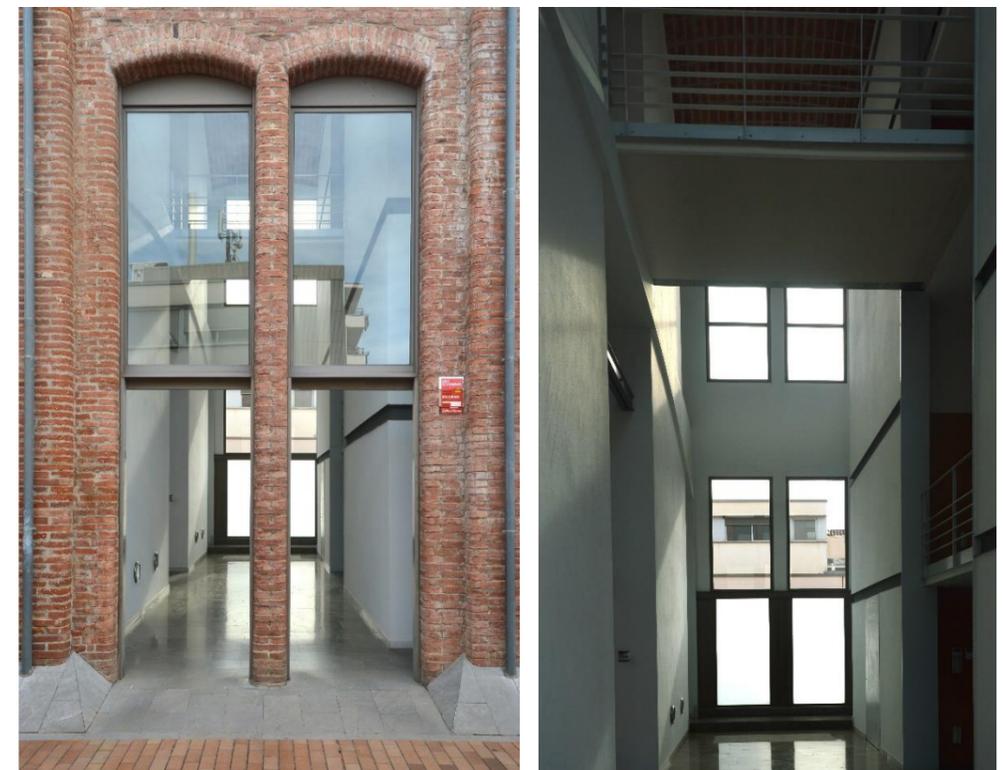


Figura 41. IMAGENES. Fachada general, acceso lateral e interior del acceso lateral de la fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

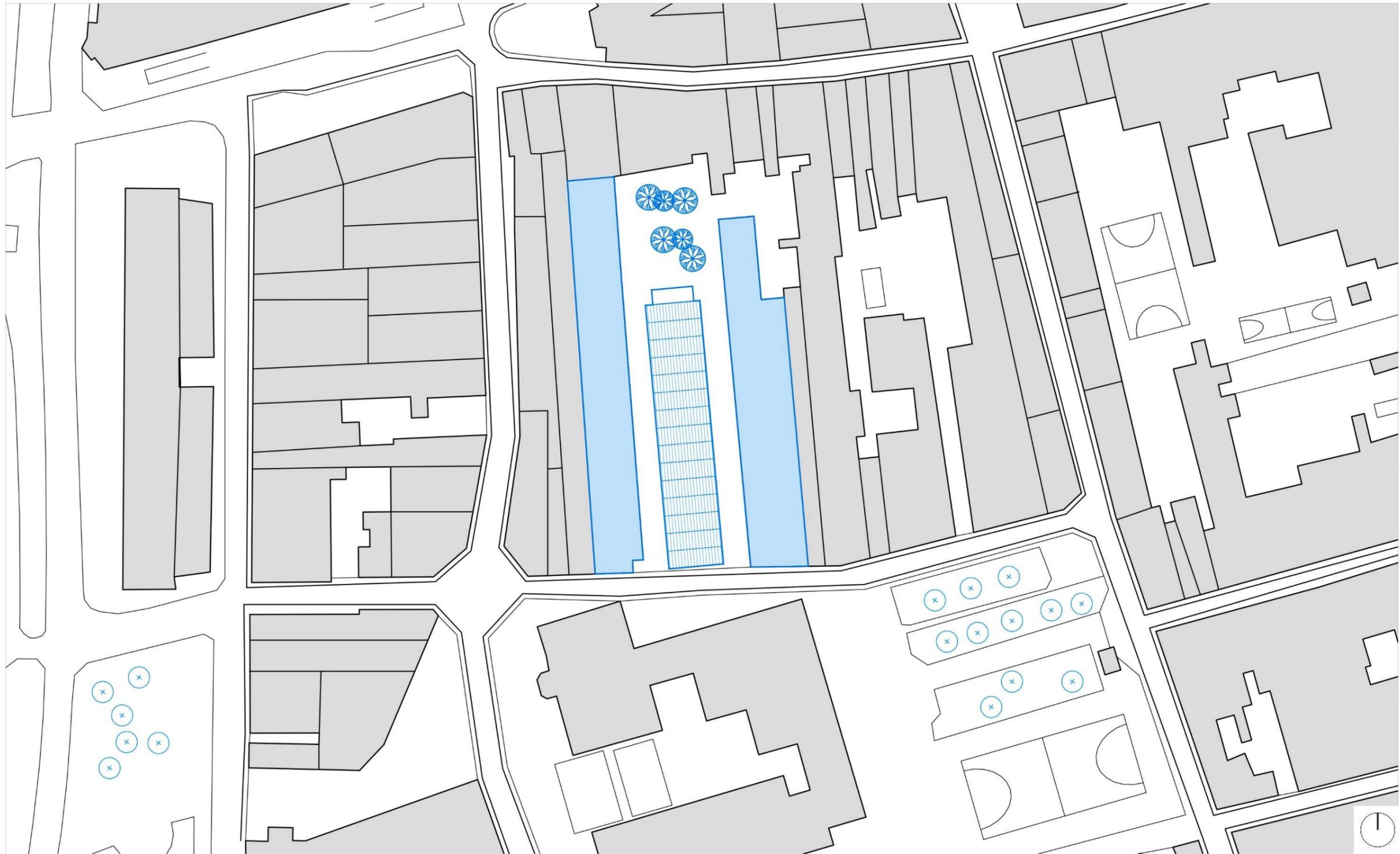


Figura 42. PLANO 1/1000. Plano general intervenció fàbrica Pere Can Batallé.

Fuente: Elaboración propia

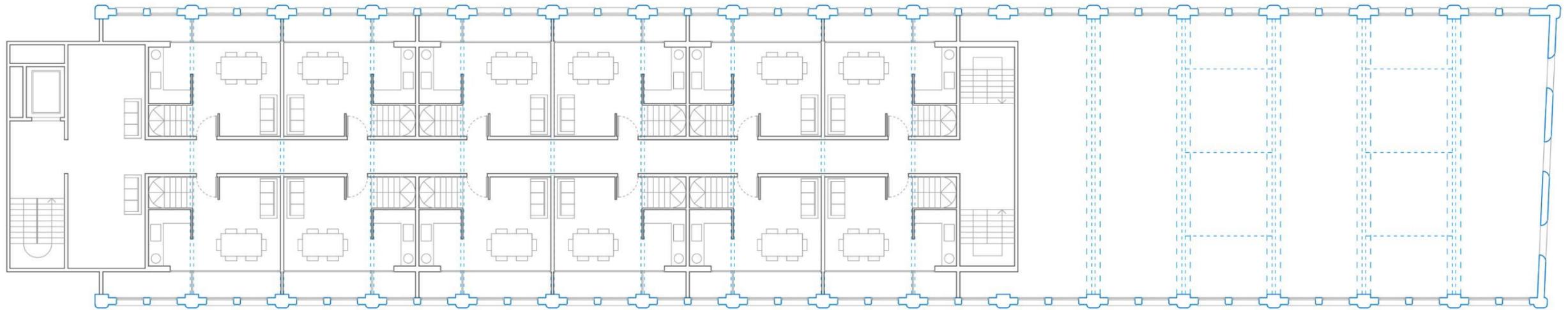


Figura 43. PLANO 1/200. Planta primera intervenció fàbrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.

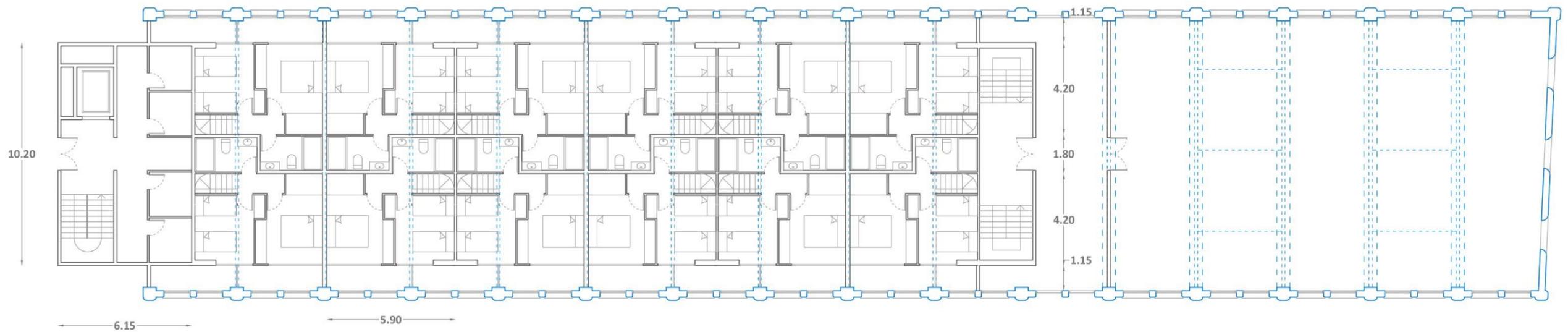


Figura 44. PLANO 1/200. Planta baixa intervenció fàbrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.

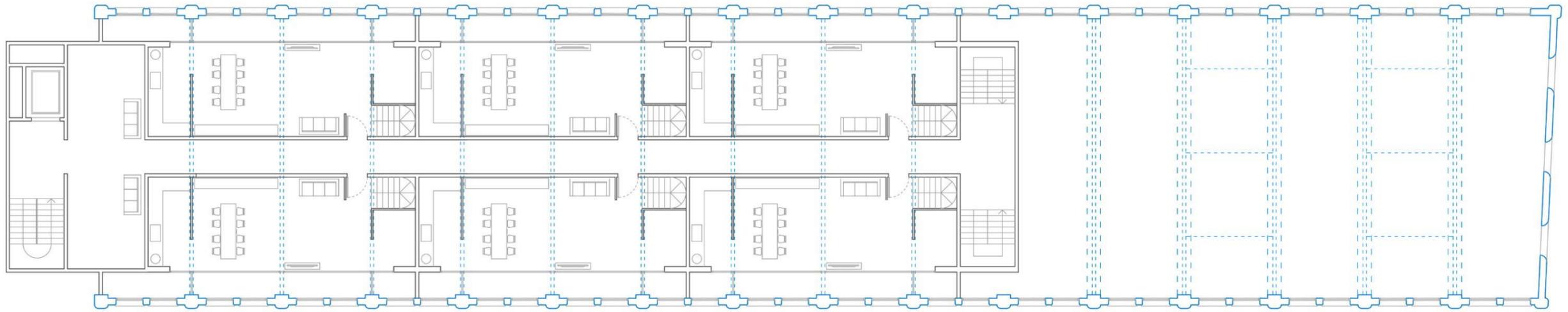


Figura 45. PLANO 1/200. Planta tercera intervenció fàbrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

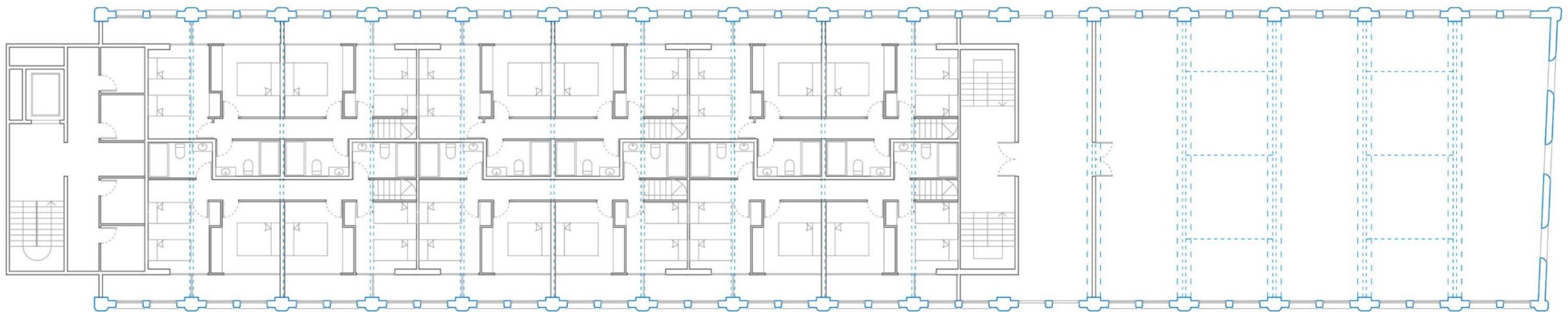


Figura 46. PLANO 1/200. Planta segunda intervenció fàbrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

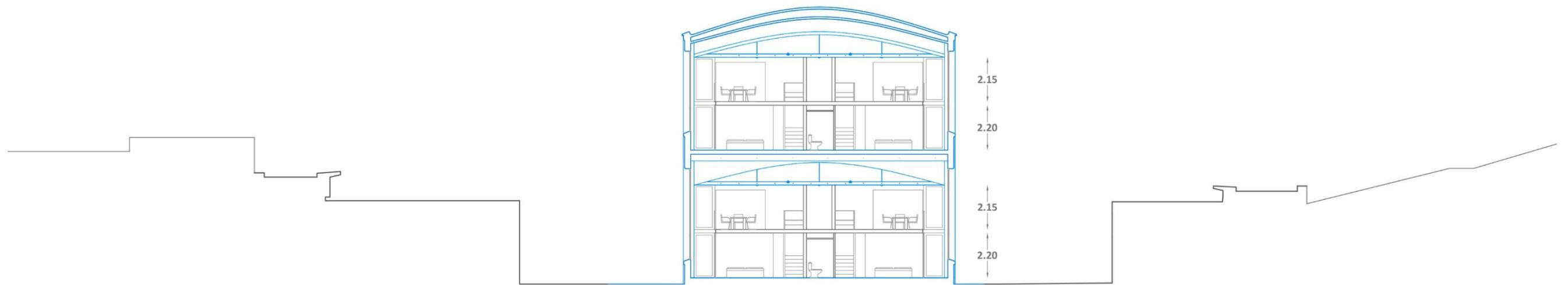


Figura 47. PLANO 1/200. Sección intervención fábrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.



Figura 48. PLANO 1/200. Alzado intervención fábrica Pere Font i Batallé.  
 Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3. La vivienda tipo de Pere Font i Batallé

Son 18 las viviendas que se implementan en la nave original de Pere Font i Batallé, sin tener en cuenta las viviendas que se realizan en los edificios aledaños. Todas las viviendas son dúplex e idénticas entre ellas. Sin embargo, difieren en las dimensiones. En la planta baja y en planta primera se realizan 12 viviendas en dúplex de aproximadamente 70 m<sup>2</sup>, en las dos plantas superiores, en cambio, se disponen 6 viviendas de mayores dimensiones, aproximadamente 130 m<sup>2</sup>.

Todas las viviendas se iluminan y ventilan desde una sola fachada, dejando un espacio intersticial entre la envolvente del edificio y la de las residencias. Por otro lado, se accede a las mismas desde la planta superior del dúplex en la que se encuentran el comedor, la cocina, y en el caso de las viviendas de mayor tamaño un baño. Las escaleras para bajar se disponen en la parte interior, y en la planta inferior se sitúa un baño y dos habitaciones; dos baños y cuatro habitaciones en el caso de las viviendas superiores.

La sala-comedor no dispone de ventanas al espacio intersticial, ya que este se incorpora al mismo espacio. La relación se consigue al ser este ámbito intermedio a doble altura, abocando como si de un balcón se tratara a la terraza que se genera para las habitaciones.

RATIO DE M2 EN COMPARACIÓN DE LOS M2 ORIGINALES			
	M <sup>2</sup> nave original	M <sup>2</sup> de vivienda en la nave original	Ratio m <sup>2</sup> vivienda / m <sup>2</sup> originales
<b>Superficie</b>	1560 m <sup>2</sup>	1460 m <sup>2</sup>	0,93



*Figura 49. IMAGEN. Interior de la intervención en la fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Autoría desconocida; en La transformación de los edificios industriales textiles en Catalunya de Ravetllat, P. J. et al.*

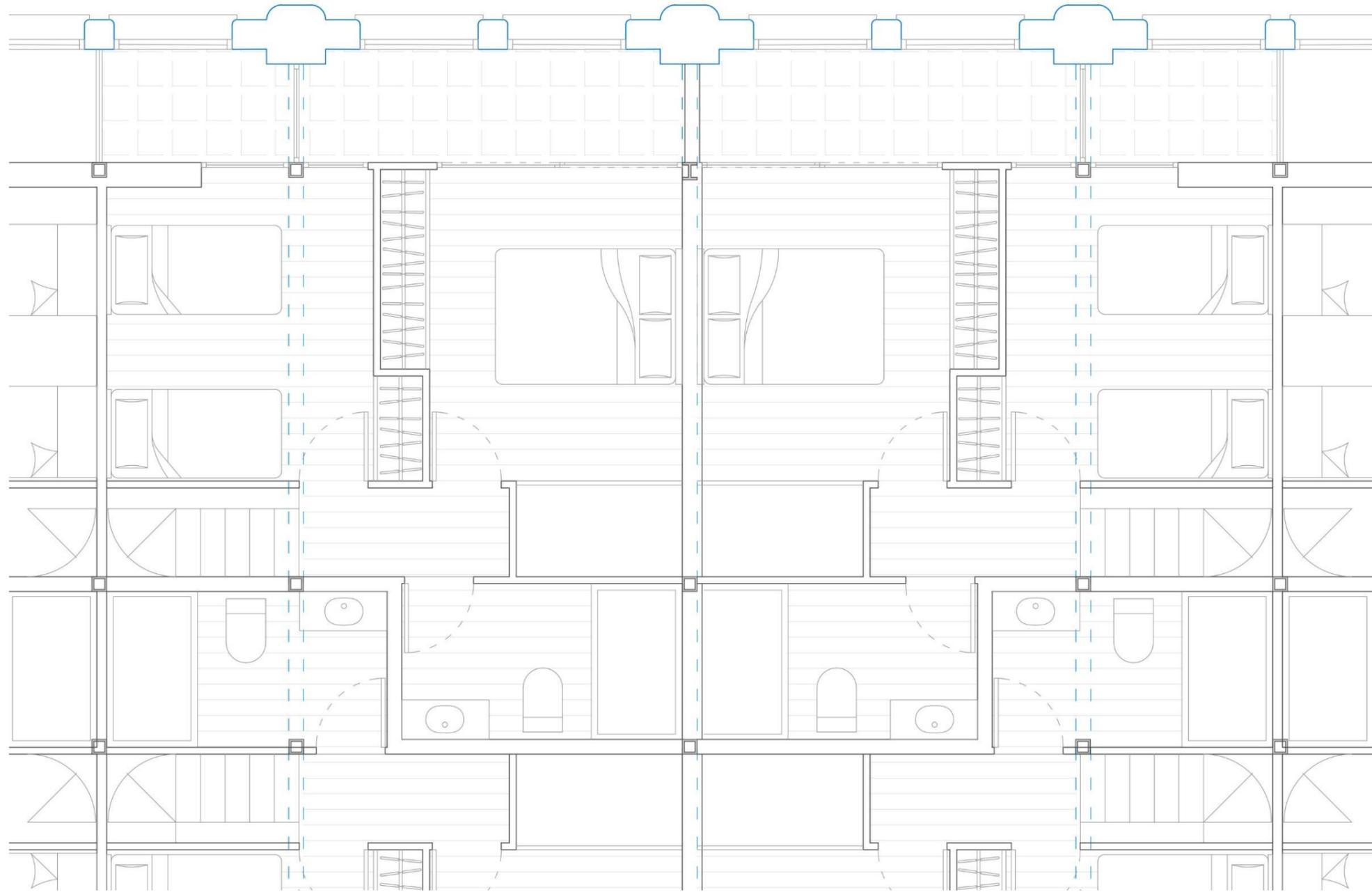


Figura 50. PLANO 1/50. Planta baja vivienda fàbrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

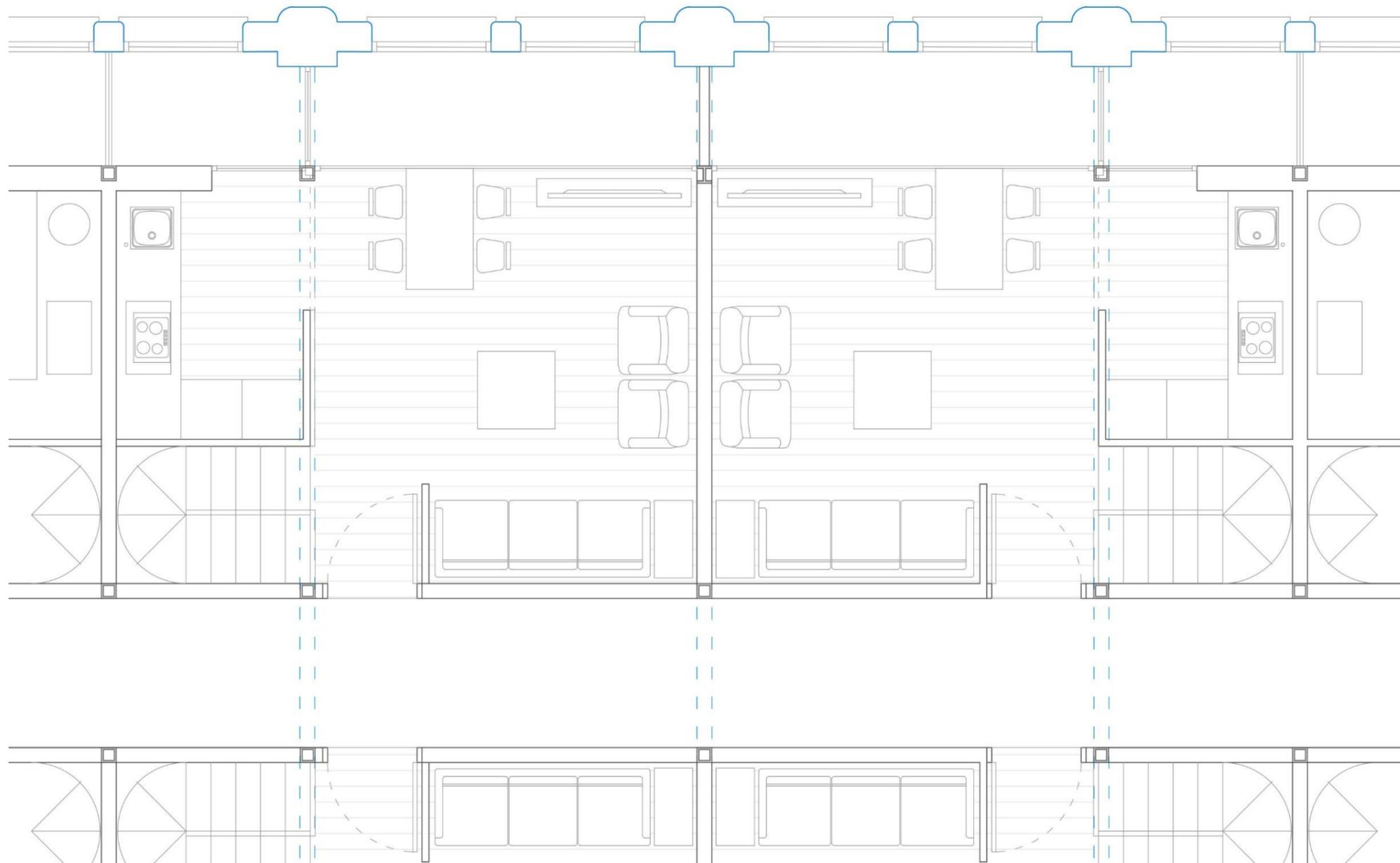


Figura 51. PLANO 1/50. Planta primera vivienda fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

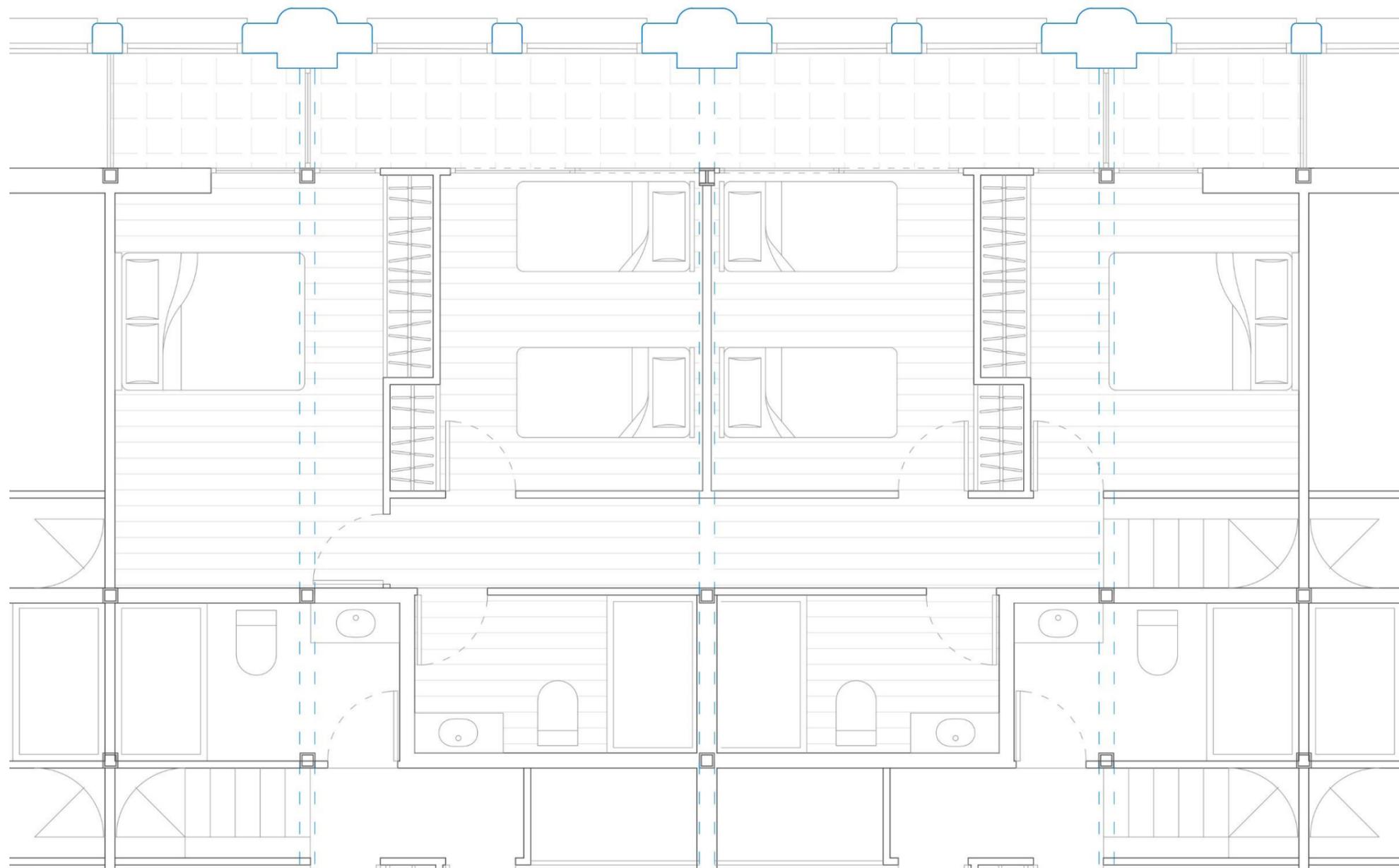


Figura 52. PLANO 1/50. Planta segunda vivienda fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

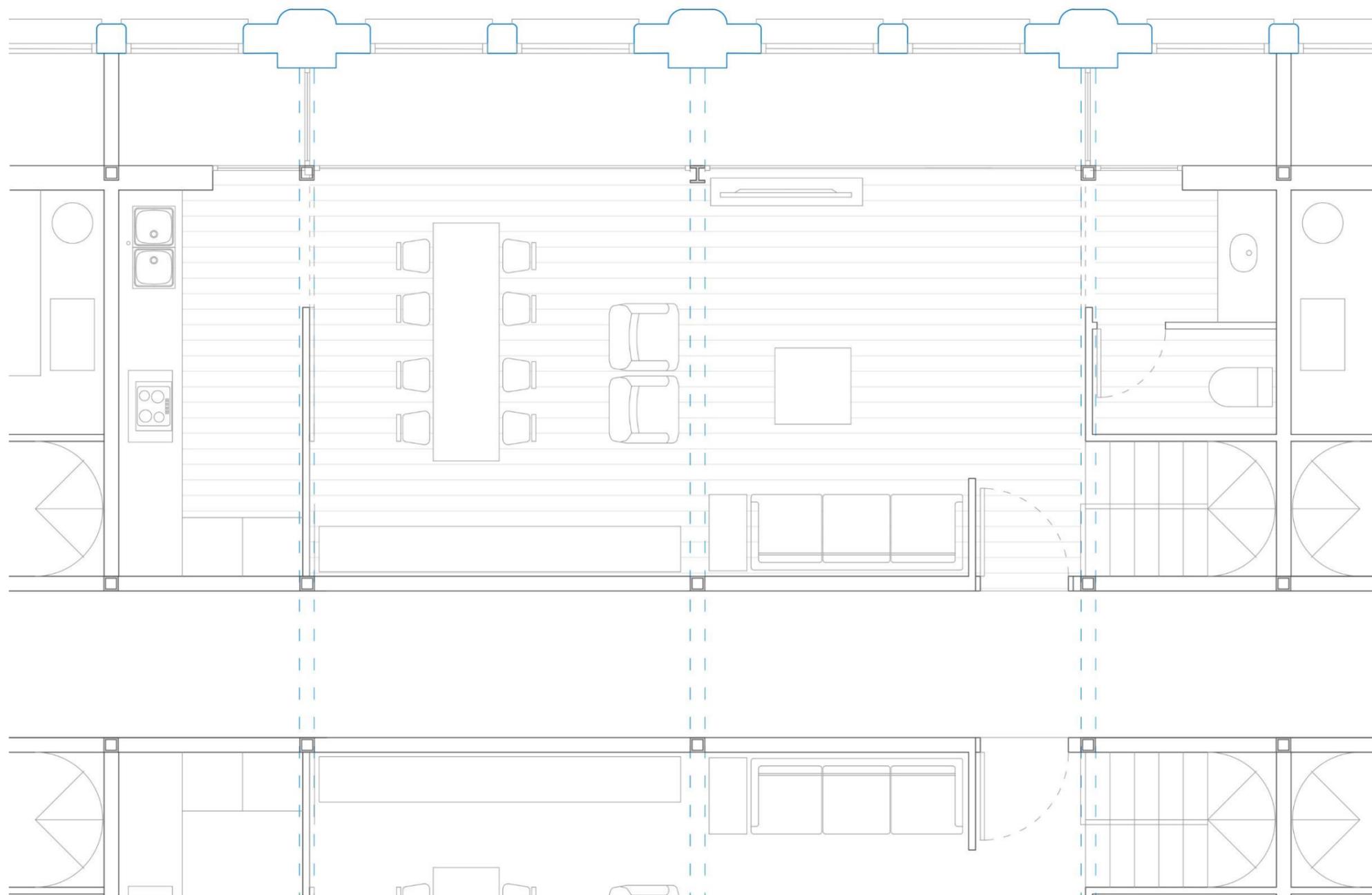


Figura 53. PLANO 1/50. Planta tercera vivienda fàbrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4. Necesidades y estrategias de adaptación

Los seres humanos, dada su condición, siempre tienen necesidades que deben satisfacerse con tal de garantizar su propio bienestar. Este hecho, influye de manera directa en nuestro hábitat y se convierte en una de las preocupaciones principales al realizar el diseño de una vivienda. Al plantear la rehabilitación de un edificio industrial textil, es importante considerar diferentes aspectos o requerimientos que se pueden requerir con tal de dotar a los espacios del confort necesario.

Según el artículo de Alex Leandro Pérez, *El diseño de la vivienda de interés social*, las necesidades de las personas son cambiantes en el tiempo, así como sus costumbres, gustos, tradiciones y preferencias. Esto provoca que una vivienda requiera de adaptación constante y se vea supeditada a la evolución de las expectativas de los usuarios.

Además, hay una serie de requerimientos que se han logrado instaurar con fuerza en el diseño de las viviendas. Entre ellos podemos encontrar el confort térmico, la iluminación, la ventilación y el confort acústico. Aspectos fundamentales y que deben tratarse con atención cuando se tiene el objetivo de rehabilitar un edificio industrial de grandes dimensiones.

Este apartado tiene el objetivo de valorar las diferentes estrategias utilizadas, basándose en las anteriormente enumeradas en el proceso de metodología.

##### 4.1. Necesidades y estrategias de adaptación en Tort Can Planell

**Acceso mediante edificio anexo y pasarelas interiores.** La estrategia principal para poder acceder a las viviendas de la intervención de Tort Can Planell se basa en la generación de un espacio semi interior desde el cual se puede entrar a las viviendas a pie plano; por otro lado, para aquellas que quedan en la segunda planta, se genera una pasarela perimetral que permite realizar un recorrido visual hasta poder llegar a la vivienda.

**Separación de la abertura o aprovechamiento completo de la misma.** El trato que realiza la intervención a las aberturas se basa en dos condiciones principales; una, en la cual toda la abertura se abre al gran doble espacio generado en el interior de la vivienda, y la segunda, que permuta una partición de la abertura en dos partes, dando servicio a la planta inferior y superior del mismo dúplex.

**Creación de espacios comunitarios en los anexos.** La intervención realizada en Tort Can Planell anexiona dos volúmenes, uno dedicado a espacios comunitarios y al acceso a las viviendas, así mismo, se genera un espacio exterior comunitario en el interior de la misma manzana.

##### 4.1.1. Sociedad

###### Adecuación a grupos familiares.

Las viviendas realizadas en la fábrica Tort Can Planell se dividen en dos tipologías principales, por un lado, están las creadas en la nave original, y, por otro lado, se situarían las viviendas que se encuentran en la nave de nueva planta. En este caso, se tiene en cuenta que, debido a la configuración de la intervención, la totalidad de las viviendas que se realizaron se incluyen en la valoración, puesto que, toda la rehabilitación se completa en un único edificio sumando el original. Así pues, surgen las siguientes combinaciones:

ADECUACIÓN A GRUPOS FAMILIARES										
Ocupantes										
Análisis	Si	Si	Si	Si	No	Si	Si	No	No	No

Dado que las viviendas no son completamente accesibles, se descarta la viabilidad para albergar a personas mayores, por otro lado, al tener dos habitaciones dobles, se puede llegar a contener incluso una familia de cuatro ocupantes. Finalmente, la vivienda puede asumir un total de **5 sobre 9** combinaciones más habituales según el INE.

###### Accesibilidad.

El edificio está adaptado para personas con movilidad reducida, tanto por la existencia de un ascensor como por el ancho de la pasarela existente, que es de 1,30 metros y por lo tanto supera los 1,20 metros necesarios para espacios practicables, por lo tanto, se concluye que hay un itinerario accesible. Sin embargo, la vivienda presenta escaleras que resultan imposibles de salvar para aquellas personas que tengan dificultades, y, por otro lado, el baño de la planta inferior no cumple con los requerimientos mínimos necesarios para poder ser accesible al disponer de un espacio inferior a los 1,20 metros, distancia que se debe poder circunscribir mediante un círculo en el espacio existente, así pues.

ACCESIBILIDAD					
Necesidad	Giros	Anchos mínimos	Rampas	Ascensores	Vivienda accesible
Análisis	Si	Si	-	Si	No

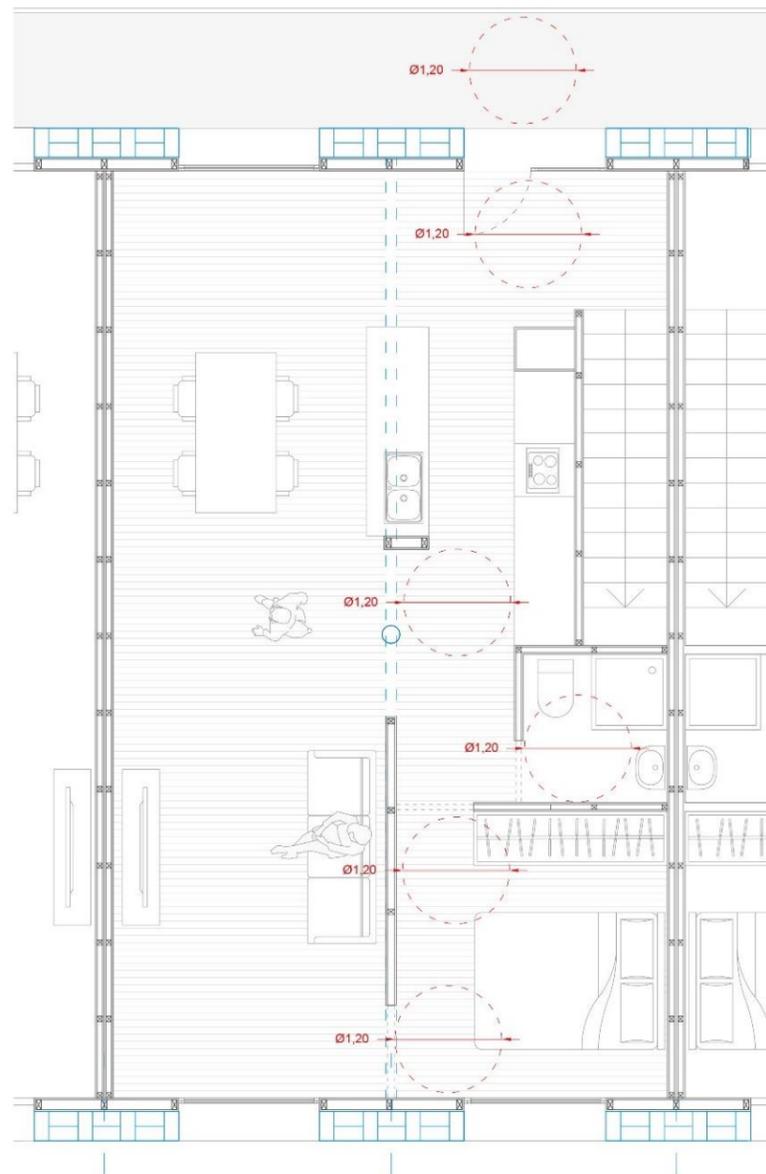


Figura 54. ESQUEMA. Accesibilidad en la vivienda de la intervención fábrica Tort Can Planell.

Fuente: Elaboración propia.

#### Jerarquización del espacio.

La vivienda cuenta con una cocina integrada en el espacio, directamente relacionada con los ámbitos comunes; por otro lado, los dos baños existentes no permiten la independencia de su uso y no se cuenta con un espacio de trabajo específico en la propia vivienda.

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. VIVIENDA							
Espacio	Cocina integrada	Baño no exclusivo	Ámbito de trabajo	Almacén general	Almacén ropa	Almacén comida	Almacén limpieza
Análisis	Si	No	No	Si	Si	Si	Si

Por lo que respecta al edificio, este está dotado de un gran espacio comunitario interior, y de un espacio de jardín privado que permite dotar de calidad a la propia intervención y a los usuarios que la utilizan.

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. EDIFICIO							
Espacio	Corredores, pasarelas o núcleos	Corredores o pasarelas mixtas	Espacio comunitario	Almacenamientos o trasteros	Vivienda	Instalaciones y otros	Total
Análisis	180 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	560 m <sup>2</sup>	30 m <sup>2</sup>	2300 m <sup>2</sup>	1040 m <sup>2</sup>	4110 m <sup>2</sup>
Porcentaje	4,5 %	0 %	14 %	1 %	55,5 %	25 %	100 %



Figura 55. ESQUEMA. Distribución de los usos de la intervención fábrica Tort Can Planell.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.2. Ciudad

##### Relación con el espacio público.

El edificio conserva las aberturas originales y las relaciona con el espacio público de manera directa y con pocos impedimentos visuales, de hecho, las propias viviendas aprovechan al máximo la ventana de casi cinco metros de alto dando valor a la sala comedor al disponer de un espacio a doble altura. Por otro lado, la intervención no genera ningún tipo de actividad en planta baja más que la propia zona comunitaria privativa, además, pese a la gran entidad de este gran espacio privado, y de que la trama urbana existente es densa y carente de espacios verdes o parques, la rehabilitación no genera espacio público.

RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO			
Relaciones	Visuales	Actividad en planta baja	Espacio público
Análisis	Si	No	No

##### Convivencia de usos.

La intervención no aporta ningún uso destacable a la trama urbana, es, por lo tanto, un edificio exclusivamente de viviendas. Sin embargo, si incluye un estacionamiento bajo tierra para los propios vecinos añadiendo calidad a la intervención, y, dando la posibilidad de vaciar de vehículos motorizados el espacio viario circundante.

CONVIVENCIA DE USOS									
Usos	Parque o jardín	Guardería	Librería	Centro de día	Centro cívico	Tienda alimentos	Estacionamiento	Estacionamiento bicis	Otros
Análisis	No	No	No	No	No	No	Si	No	No

##### Espacios intermedios.

La rehabilitación del edificio industrial Tort Can Planell goza de un gran espacio comunitario dotado de vegetación, además, relaciona las viviendas con el espacio interior comunitario mediante una pasarela perimetral que permite dar acceso a los residentes. Esto permite a la intervención carecer de corredores cerrados.

Por lo que respecta a la creación de balcones o azoteas, estos son imposibles sin alterar la envolvente y por lo tanto no se realizan. Así pues, la relación interior-exterior se hace pasando a través de diversas fases (hall, pasarela, ...) con lo que respecta a la fachada interior, pero es una relación directa con respecto a la fachada que da a la propia calle, es decir, que no hay un espacio intersticial entre el dentro y el fuera.

ESPACIOS INTERMEDIOS					
Espacios	Balcones	Pasarelas	Azoteas	Plazas o espacios comunitarios	Corredores
Análisis	No	Si	No	Si	No

#### 4.1.3. Tecnología

##### Sistema constructivo.

Por lo que respecta a la construcción de la intervención, esta se realiza mediante el uso de una estructura metálica y unos forjados de chapa colaborante. La planta baja se recubre con una solera de hormigón de un espesor de 15 centímetros. Por lo que respecta a los acabados y otros elementos, se utilizó la cerámica y la madera.

Teniendo en cuenta esto, los materiales utilizados estarían fuera del rango de aquellos que son sostenibles, además, la intervención no se ha concebido con un carácter de reversibilidad, si no con la intención de no afectar a aquellos elementos relevantes para la definición formal original del edificio.

SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Sistemas	Materiales principalmente sostenibles	Construcción principalmente reversible
Análisis	No	No

##### Agrupación de áreas húmedas.

La intervención plantea agrupar las áreas húmedas tanto en la propia vivienda, uniendo cocina y baño en planta baja junto con el baño de la planta superior del dúplex, además, aprovecha la simetría en el diseño para conseguir la agrupación con una de las viviendas adyacentes. Por lo que respecta al edificio, no se ha conseguido asociar la totalidad de las áreas húmedas en un único punto.

AGRUPACIÓN DE ÁREAS HÚMEDAS			
Agrupación	En la propia vivienda	Con otras viviendas	En el edificio general
Análisis	Si	Si	No

#### 4.1.4. Recursos

##### Ventilación.

La fábrica Tort Can Planell dispone de grandes aberturas que sirven a una sola vivienda en dúplex. Sin embargo, dejando una al espacio de sala, cocina y comedor con una gran doble altura que abarca toda la ventana; por otro lado, la otra se sub divide en dos, dando servicio a las habitaciones de la planta inferior y superior.

La ventilación cruzada se logra utilizando el hall, este tiene una serie de aberturas que permiten actuar al gran espacio como si de una chimenea se tratara, es difícil valorar la capacidad para ventilar que puede darse a través de este sistema. Según el libro *Arquitectura y energía natural*, las renovaciones hora que se pueden lograr derivadas de este sistema oscilan entre 4 y 6 r/h. Así pues, dada la complejidad para estimar los cálculos, se aplicarán estos como si esta vivienda ventilara por una sola fachada, cogiendo como valor guía aquel que sea mayor al comprar libro y resultados.

Aplicación de los cálculos estimativos:

$$Q = 0,025 \cdot A \cdot V$$

Donde  $Q_w$  es el caudal de aire en  $m^3/s$ , A es la superficie de las aberturas en  $m^2$ , V es la velocidad del viento en m/s.

Así pues:

$$Q_w = 0,025 \cdot 11 \cdot 1,80 = 0,49 \text{ m}^3/\text{s}$$

Teniendo en cuenta este caudal, se encuentran las renovaciones hora de la vivienda.

$$ACH = (Q_w \cdot 3600) / \text{Volumen (m}^3\text{)}$$

$$ACH = (0,49 \cdot 3600) / 305 = 5,7 \text{ renovaciones / hora.}$$

Finalmente, la planta baja de la vivienda se encuentra dividida en dos estancias diferenciadas, efecto positivo para el flujo del aire, y, por otro lado, 10 de las 14 viviendas tienen ventilación cruzada, teniendo en cuenta el uso de la nave central como método de ventilación, con unas renovaciones hora de la vivienda tipo de 2,53. Se considera que hay un total de 6 renovaciones hora derivado de la guía *Arquitectura y energía natural*.

VENTILACIÓN			
Criterio	Divisiones interiores	Ventilación cruzada	Renovaciones hora
Análisis	5	72 %	6

### Iluminación.

La iluminación lograda en la fábrica Tort Can Planell es en general óptima, la gran abertura del salón, comedor y cocina otorga al espacio la iluminación suficiente, esto también se cumple al visualizar las dos habitaciones. Sin embargo, las zonas húmedas resultan afectadas con una luminosidad de menor calidad, por un lado, el baño inferior se sitúa en un ambiente particularmente cerrado, y esto no permite la iluminación natural; por lo que respecta al baño superior, la luz derivada del hall no es suficiente para garantizar la luminosidad mínima de confort.

ILUMINACIÓN. MEDIA LUXES					
Estancia	Cocina Comedor	Habitación inferior	Habitación superior	Baño inferior	Baño superior
Análisis	193	340	184	3	20

Los esquemas resultados del análisis en día nublado y solsticio de invierno del DiaLux, muestran como las zonas principales de la vivienda gozan del confort mínimo, aun así, las zonas situadas más al norte pierden una gran cantidad de luxes.

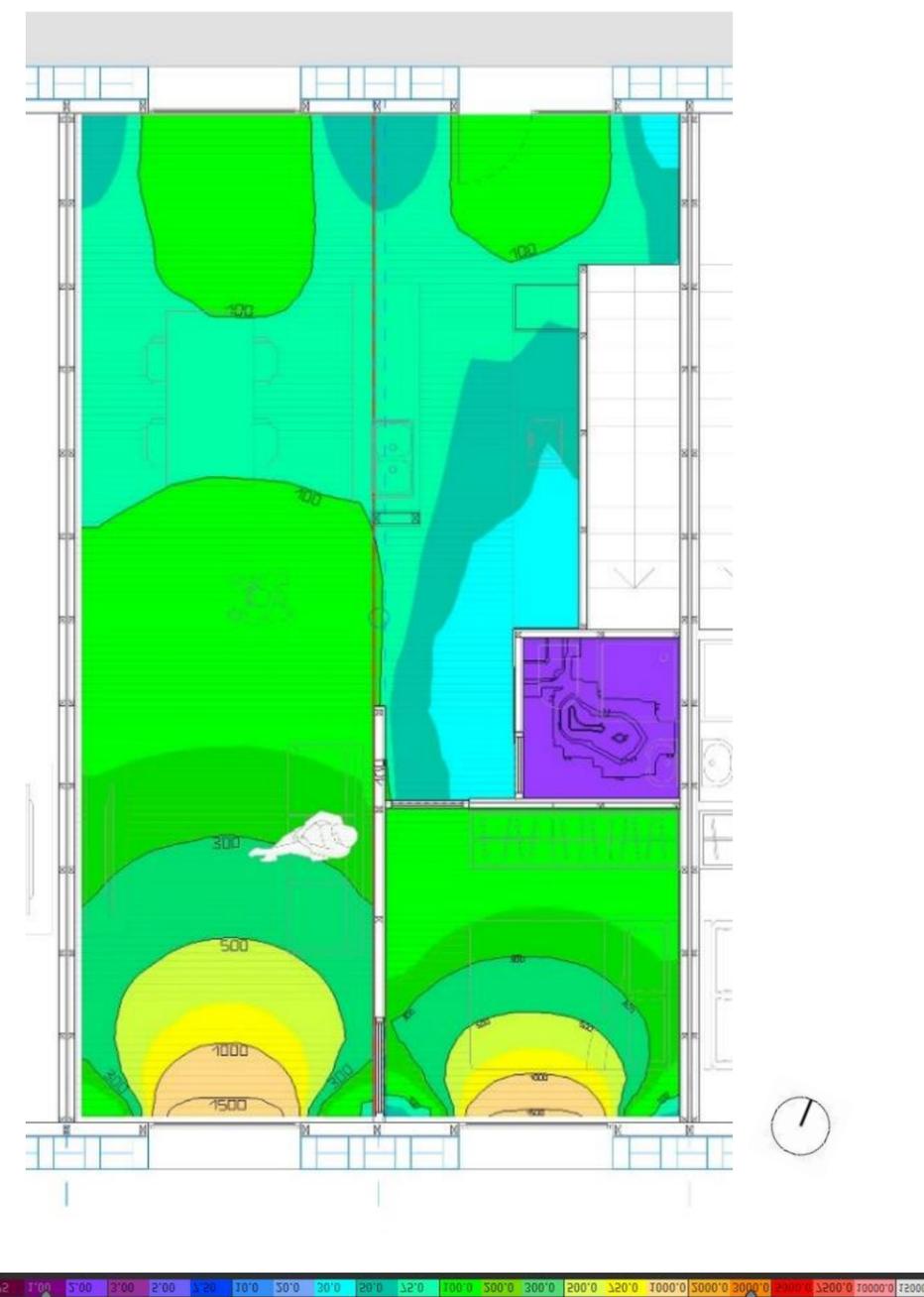


Figura 56.ESQUEMA. Planta inferior vivienda iluminación fábrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia vía DiaLux Evo.

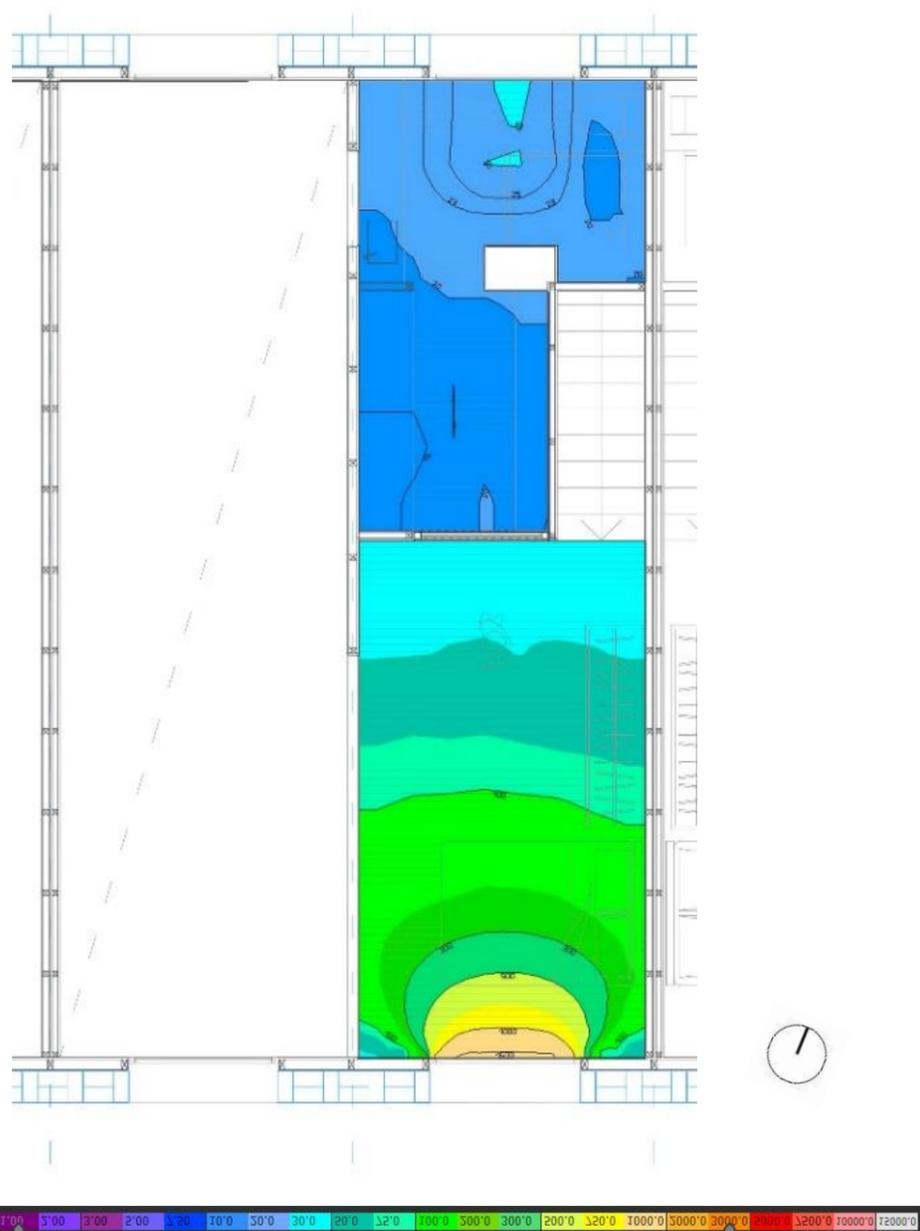


Figura 57.ESQUEMA. Planta superior vivienda iluminación fábrica Tort Can Planell.  
Fuente: Elaboración propia vía DiaLux Evo.

## 4.2. Necesidades y estrategias de adaptación en la Nave G de Fabra i Coats

La intervención de la nave G en Fabra i Coats utiliza principalmente tres estrategias fundamentales, de las cuales se define el proyecto general.

**Acceso mediante corredores en fachada.** Las viviendas y la fachada presentan un espacio intersticial, este, es usado como corredor en la fachada norte con tal de proveer de acceso y como espacio privativo de la vivienda en la fachada sur.

**Separación de la abertura.** Las grandes aberturas de la fábrica se separan mediante forjados intermedios, así pues, una sola abertura provee de iluminación y ventilación a dos plantas simultáneamente.

**Creación de espacios comunitarios.** La intervención utiliza los espacios que no son dedicados a la vivienda para la creación de espacios de convivencia y comunitarios.

### 4.2.1. Sociedad

#### Adecuación a grupos familiares.

Las viviendas de la Nave G se han creado con el objetivo de dar servicio a personas jóvenes, de entre 18 y 35 años. Esto provoca que se favorezca a un colectivo actualmente en desventaja para la obtención de la vivienda. Sin embargo, no permite el acceso a aquellas personas con una edad superior. Por otro lado, la vivienda tiene dos habitaciones, una para dos ocupantes y otra para uno, por lo que la máxima cantidad de personas habitando el espacio será de como máximo tres. Así pues, surgen las siguientes combinaciones:

ADECUACIÓN A GRUPOS FAMILIARES										
Ocupantes										
Análisis	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	

Dadas las combinaciones encontradas, la vivienda puede asumir un total de **5 sobre 9** combinaciones más habituales según el INE. Viéndose desfavorecidos las familias numerosas, así como aquellas personas que deseen compartir piso y requieran de una habitación privada. Por otro lado, al tratarse de viviendas para jóvenes las personas mayores se encuentran fuera del espectro de posibles aspirantes a obtener una vivienda en la Nave G de Fabra i Coats.

#### Accesibilidad.

El edificio cuenta con núcleos verticales con ascensores desde la calle, además, no hay desniveles que se deban salvar una vez se ha llegado a la planta a la que el usuario debe destinarse. Sin embargo, no cuenta con rampas que salven la diferencia de cota que se encuentra en el hall para poder acceder desde el interior del complejo industrial. Por otro lado, los espacios para realizar giros antes de los ascensores o en los accesos más importantes como son las viviendas, y la puerta de entrada de la calle, superan los 1,5 metros

mínimos marcados por el código de habitabilidad. Los anchos de los pasillos son suficientes, siendo la peor situación de 1,20 metros.

La vivienda está adaptada y cuenta con los espacios necesarios para realizar giros en las puertas. No hay cotas diferentes y por lo tanto no hay necesidad de instalar rampas o ascensores en el interior.

ACCESIBILIDAD					
Necesidad	Giros	Anchos mínimos	Rampas	Ascensores	Vivienda accesible
Análisis	Si	Si	No	Si	Si

La vivienda y en general el edificio está bien adaptado y satisface las necesidades de movilidad reducida, exceptuando el hall al no poder salvar el desnivel existente mediante rampas. Se cumple con **3 de las 4** necesidades analizadas.

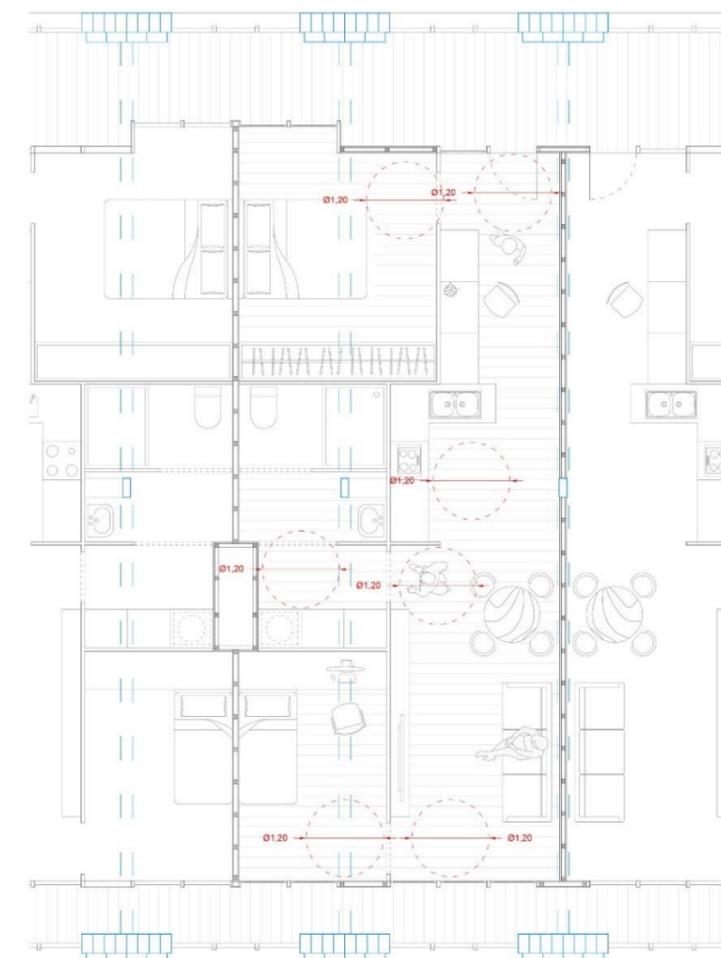


Figura 58.ESQUEMA. Accesibilidad en la vivienda de la intervención fábrica Fabra i Coats.

Fuente: Elaboración propia.

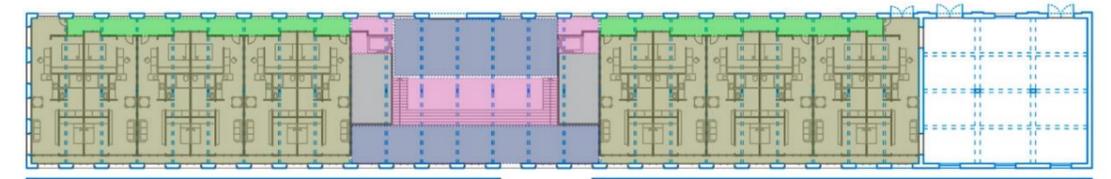
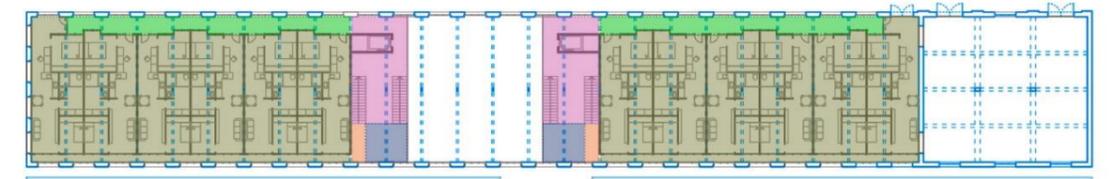
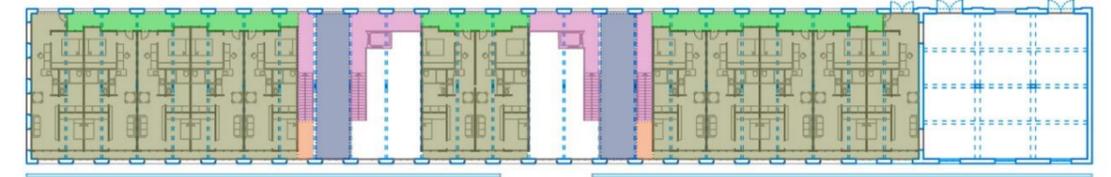
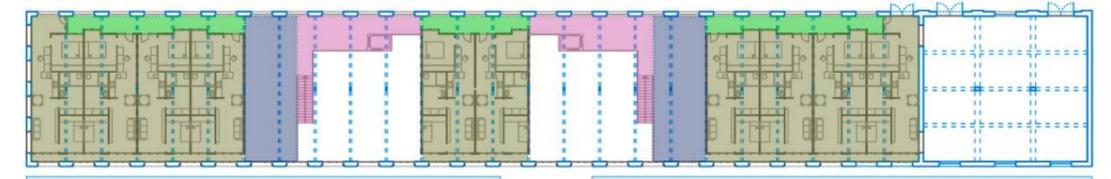
### Jerarquización del espacio.

La vivienda cuenta con una cocina integrada en el espacio, directamente relacionada con los ámbitos comunes; un baño no exclusivo en los usos: el lavamanos se puede utilizar con independencia de la ducha y el váter; un espacio de trabajo con acceso directo y espacios de almacenamiento diversos, del análisis se detecta lo siguiente:

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. VIVIENDA							
Espacio	Cocina integrada	Baño no exclusivo	Ámbito de trabajo	Almacén general	Almacén ropa	Almacén comida	Almacén limpieza
Análisis	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Por lo que respecta al edificio, este cuenta con espacios comunitarios y de convivencia, espacios dedicados como corredores, pero con la capacidad para ser usados como ámbitos de relación, espacios para el almacenamiento vecinal, y, finalmente, las viviendas:

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. EDIFICIO							
Espacio	Corredores, pasarelas o núcleos	Corredores o pasarelas mixtas	Espacio comunitario	Almacenamientos o trasteros	Vivienda	Instalaciones y otros	Total
Análisis	380 m <sup>2</sup>	310 m <sup>2</sup>	430 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	2900 m <sup>2</sup>	760 m <sup>2</sup>	4800 m <sup>2</sup>
Porcentaje	8 %	6,5 %	9 %	0,5 %	60 %	16 %	100 %



Vivienda
  Corredores, pasarelas o núcleos
  Corredores o pasarelas mixtas
  Espacio comunitario
  Almacenamientos o trasteros
  Instalaciones y otros

Figura 59. ESQUEMA. Distribución de los usos de la intervención fábrica Fabra i Coats.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.2. Ciudad

##### Relación con el espacio público.

La nave G se encuentra particularmente relacionada con el espacio público, aunque no es una generadora del mismo, ya que se encuentra en el complejo de Fabra i Coats, que en sí mismo es un gran ámbito público de creación y relación. Las visuales de la intervención en general son positivas, pese a que el muro exterior impide las visuales en planta baja dando una peor relación, las visuales de los espacios comunitarios o

corredores son buenas. Por otro lado, el edificio de la Nave G no genera actividades específicas en planta baja y el espacio es meramente un sitio comunitario.

RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO			
Relaciones	Visuales	Actividad en planta baja	Espacio público
Análisis	Si	No	No

#### Convivencia de usos.

La rehabilitación realizada en la Nave G de Fabra i Coats no dispone de una gran diversidad de usos en su planta baja o en el propio edificio, si bien es cierto que al situarse en el recinto de Fabra i Coats, que es de por sí un centro con un ámbito con una gran diversidad de funciones, parece no ser necesario que el propio albergue. Por otro lado, si dispone de estacionamientos tipo U invertida para bicis en su interior.

CONVIVENCIA DE USOS									
Usos	Parque o jardín	Guardería	Librería	Centro de día	Centro cívico	Tienda alimentos	Estacionamiento	Estacionamiento bicis	Otros
Análisis	No	No	No	No	No	No	No	Si	No

#### Espacios intermedios.

La nave G rehabilitada cuenta con corredores, espacios intersticiales y espacios comunitarios de dotan al conjunto de suficientes espacios intermedios, de esta forma, se consigue una transición suave entre el exterior (la parte pública) y el interior de la vivienda (la parte más privada), esto facilita el flujo de miradas interior-exterior y las hace menos agresivas para los residentes. Sin embargo, carece de azoteas, terrazas o ámbitos exteriores naturales o de relajación.

ESPACIOS INTERMEDIOS					
Espacios	Balcones	Pasarelas	Azoteas	Plazas o espacios comunitarios	Corredores
Análisis	Si	No	No	Si	Si

#### 4.2.3. Tecnología

##### Sistema constructivo.

El sistema constructivo utilizado en la rehabilitación de este edificio industrial parte de un “balloon frame” en seco, construido de manera que pueda ser montada y desmontada, en este sentido, se trata de una construcción reversible. El material principalmente utilizado es la madera, maciza, aglomerada y contra laminada; tanto para la construcción del sistema como para los acabados y el mobiliario.

La madera es uno de los materiales más sostenibles dentro de la diversidad de los distintos que existen, siempre y cuando su consumo no supere la reforestación de los bosques y ambientes naturales. Así como su obtención no sea de largas distancias.

SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Sistemas	Materiales principalmente sostenibles	Construcción principalmente reversible
Análisis	Si	Si

#### Agrupación de áreas húmedas.

La propuesta organizativa de las viviendas realiza una agrupación de las áreas húmedas en la propia vivienda, así como con algunas de las viviendas contiguas. Esto permite una mayor optimización de los sistemas e instalaciones.

AGRUPACIÓN DE ÁREAS HÚMEDAS			
Agrupación	En la propia vivienda	Con otras viviendas	En el edificio general
Análisis	Si	Si	No

#### 4.2.4. Recursos

##### Ventilación.

La estrategia para la ventilación utilizada en Fabra i Coats se aprovecha de la morfología de la nave para potenciar la entrada de aire de sus dos fachadas. Con el objetivo de reducir al máximo el consumo energético y mejorar la calidad del aire interior.

Para ello, se diseñaron unas rejillas de ventilación en las aberturas de la fachada del edificio, que permiten la entrada de aire fresco y la extracción del aire viciado. Estas rejillas están dispuestas de manera que se favorece la ventilación cruzada, es decir, la entrada de aire desde una fachada y la extracción del aire viciado en la fachada opuesta. De esta forma, se asegura una renovación constante del aire interior, mejorando su calidad y reduciendo los riesgos de humedad y condensación.

Además, las viviendas se sitúan en entre las dos fachadas de la nave, con lo que, la apertura de las ventanas por parte de los usuarios les permite beneficiarse directamente de este sistema. Hay que tener en cuenta, que la doble piel favorece climáticamente en el conjunto del edificio, aunque, es fácil pre suponer que se reduce la efectividad de la ventilación interior de las viviendas.

Partiendo de la base de que se ven favorecidas por la ventilación cruzada, se debe tener en cuenta que, según el libro de Serra, R. i Coch H. *Arquitectura y energía natural*, los edificios que gozan de este sistema, habitualmente suscitan valores de ventilación natural que oscilan de entre 8 a 20 renovaciones hora, incluso

en presencia de un viento débil en su entorno. Por lo que es una estrategia que favorece en gran medida a la calidad del espacio.

Aplicación de los cálculos estimativos:

$$Q_w = C_d \cdot A_w \cdot V \cdot \sqrt{C_p}$$

Donde  $Q_w$  es el caudal de aire en  $m^3/s$ ,  $A_w$  es la diferencia de superficie entre las dos fachadas de las aberturas en  $m^2$ ,  $C_d$  es el coeficiente de descarga que se considerará 0,78, y  $C_p$  es la diferencia de presión que se considerará 1 Pa, presión media en un entorno urbano para una velocidad de 1,80 metros por segundo.

Valores básicos extraídos del libro de Yarke, E. *Ventilación natural de edificios*.

Así pues:

$$Q_w = 0,78 \cdot 1 \cdot 1,80 \cdot \sqrt{1} = 1,40 \text{ m}^3/s$$

Teniendo en cuenta este caudal, se encuentran las renovaciones hora de la vivienda.

$$ACH = (Q_w \cdot 3600) / \text{Volumen (m}^3)$$

$$ACH = (1,40 \cdot 3600) / 151,2 = 33,3 \text{ renovaciones / hora.}$$

Finalmente, en la vivienda se encuentran cuatro estancias diferenciadas mediante tabiques, y por si sola la vivienda se sitúa separada de la fachada en los dos lados, generando dos subdivisiones más del espacio; teniendo en cuenta esto, al final un total de seis subdivisiones compartimentan la vivienda tipo de Fabra i Coats, efecto negativo en la ventilación natural de la vivienda.

Por otro lado, la totalidad de las 46 viviendas de Fabra i Coats tienen ventilación cruzada, con unas renovaciones hora de la vivienda tipo de 33,3.

VENTILACIÓN			
Criterio	Divisiones interiores	Ventilación cruzada	Renovaciones hora
Análisis	4	100 %	33,3

### Iluminación.

La intervención realizada en Fabra i Coats se enfoca en priorizar la iluminación del comedor y una de las habitaciones, penalizando las zonas húmedas como son cocina y comedor, y la habitación que da a la cara norte. Destaca el hecho de que los espacios intersticiales asumen gran parte de la luz natural, así pues, si bien son un cojín térmico y unos ámbitos que dotan a la edificación de calidad, estos a su vez, filtran gran parte de la luz natural

ILUMINACIÓN. MEDIA LUXES						
Estancia	Cocina Comedor	Habitación norte	Habitación sud	Baño	Corredor norte	Corredor sud
Análisis	72	59	103	1	479	339

El esquema resulta del análisis en día nublado y solsticio de invierno del DiaLux, evidencia como las zonas más penalizadas se sitúan en el centro de la edificación.

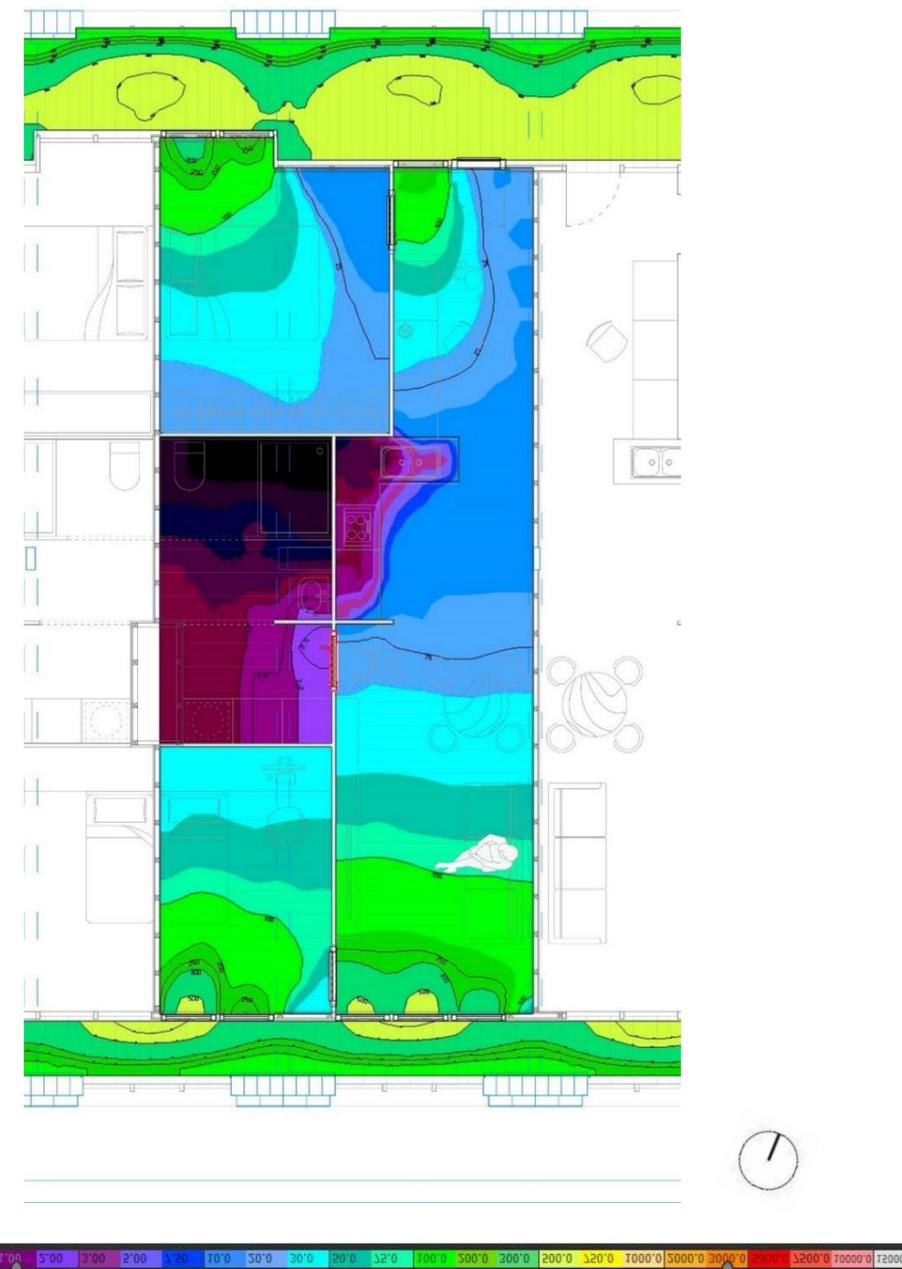


Figura 60.ESQUEMA. Planta vivienda iluminación fábrica Fabra i Coats. Fuente: Elaboración propia vía DiaLux Evo.

### 4.3. Necesidades y estrategias de adaptación en Pere Font i Batallé

**Acceso desde los laterales.** La intervención en Pere Font i Batallé plantea dos accesos en cada punta del uso residencial, uno en el módulo adyacente y otro desde la zona central que conecta con las oficinas del propio edificio. Para llegar a las viviendas, se realiza un corredor central que carece de conexión o visuales con el exterior.

**Abertura completa.** Con respecto a las aberturas, el forjado intermedio se separa de la fachada permitiendo a las ventanas existentes servir de punto de iluminación y ventilación para las dos plantas de los dúplex.

**Espacios comunitarios ajenos.** Los espacios comunitarios de los cuales se dota a la intervención no se inscriben en el mismo edificio, si no que nacen de la separación entre el edificio existente industrial y las nuevas construcciones residenciales. A pesar de ello, estos espacios son principalmente de paso, y, en ningún caso exclusivos del edificio fabril.

#### 4.3.1. Sociedad

##### Adecuación a grupos familiares.

Las viviendas de la fábrica Pere Font i Batallé se dividen en dos tipologías principales, obviando las generadas en los edificios paralelos ya que estos se encuentran fuera del objeto de este trabajo. Esto permite a la intervención abarcar a un mayor rango de diversidad de grupos. Sin embargo, al ser estas en dúplex, se descarta la viabilidad para habitar a personas de un rango de edad elevado, ya que, es imposible garantizar la habitabilidad de la vivienda sin el uso de las dos plantas.

ADECUACIÓN A GRUPOS FAMILIARES									
Ocupantes									
Análisis	Si	No							

##### Accesibilidad.

La accesibilidad al propio edificio es correcta en términos generales, ya que presenta un núcleo vertical con ascensores y otro que carece de ellos. El ancho del corredor central es bueno y permite el giro de sillas de ruedas. Por lo que respecta a la vivienda, la situación es más compleja; el dúplex no permite a los usuarios con movilidad reducida desplazarse entre pisos. Esto es fundamental, ya que para realizar todas las actividades básicas necesarias se requiere de las dos plantas. Por otro lado, en algunos espacios no se dispone del radio mínimo de giro, así como anchos, por lo que resulta inaccesible según las normas establecidas por el decreto 141/2012 de Catalunya.

ACCESIBILIDAD					
Necesidad	Giros	Anchos mínimos	Rampas	Ascensores	Vivienda accesible
Análisis	Si	SI	No	Si	No

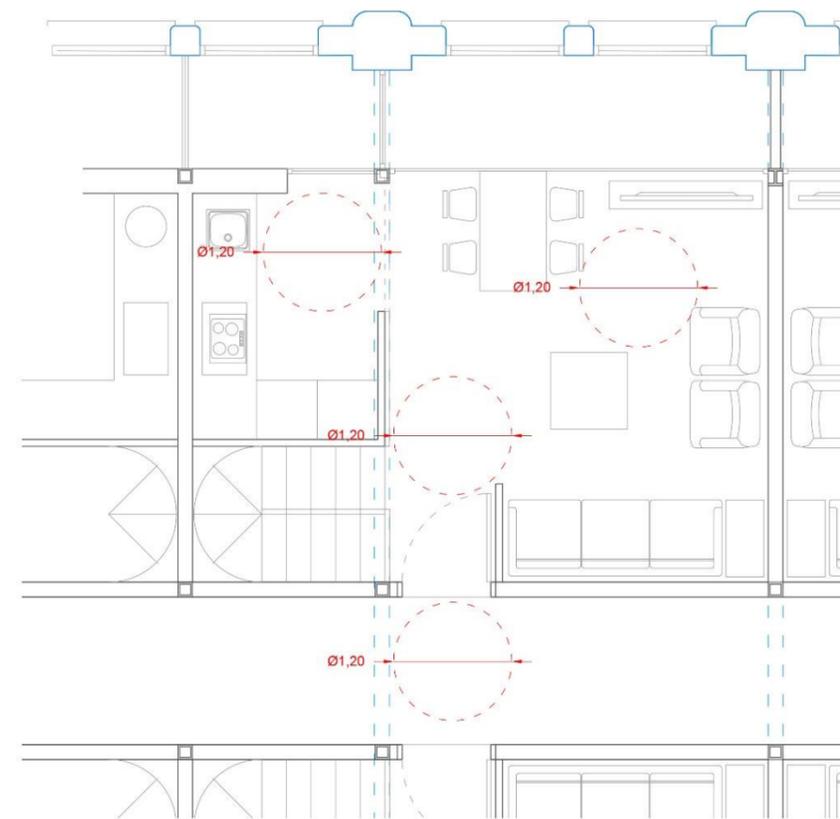


Figura 61.ESQUEMA. Accesibilidad en la vivienda de la intervención fábrica Pere Can Batallé.

Fuente: Elaboración propia.

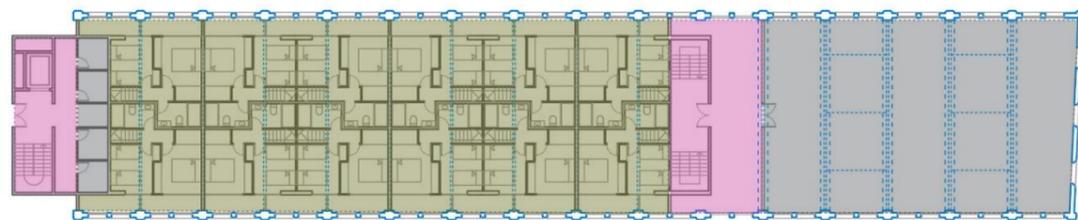
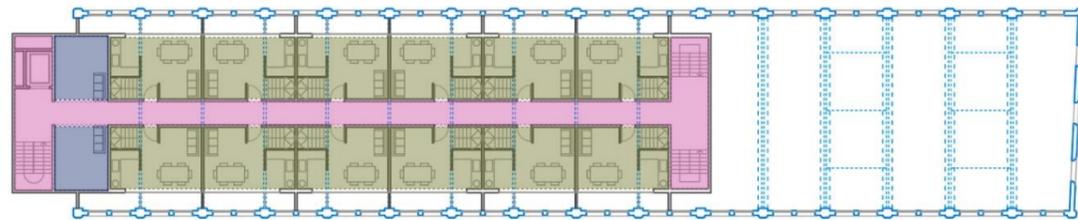
##### Jerarquización del espacio.

La vivienda se encuentra totalmente compartimentada, y si bien dispone de espacios de almacenamientos diversos, esta no posee una cocina integrada, ya que esta se encuentra también separada; no dispone de un baño no exclusivo, así pues, el uso del baño por cualquier razón no permite a otras personas utilizarlo; por último, el proyecto no plantea un ámbito de trabajo específico o relacionado de alguna forma.

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. VIVIENDA							
Espacio	Cocina integrada	Baño no exclusivo	Ámbito de trabajo	Almacén general	Almacén ropa	Almacén comida	Almacén limpieza
Análisis	No	No	No	Si	Si	Si	Si

La intervención no plantea espacios para el uso comunitario, sí que dispone de zonas de paso para acceder a las viviendas paralelas y a las del propio edificio original. Así como de corredores y zonas de instalaciones dispuestas de manera correcta, también plantea zona de almacenamiento general.

JERARQUIZACIÓN DEL ESPACIO. EDIFICIO							
Espacio	Corredores, pasarelas o núcleos	Corredores o pasarelas mixtas	Espacio comunitario	Almacenamientos o trasteros	Vivienda	Instalaciones y otros	Total
Análisis	390 m <sup>2</sup>	0 m <sup>2</sup>	60 m <sup>2</sup>	20 m <sup>2</sup>	1460 m <sup>2</sup>	530 m <sup>2</sup>	2460 m <sup>2</sup>
Porcentaje	15,5 %	0 %	2,5 %	1 %	59,5 %	21,5 %	100 %



Vivienda
  Corredores, pasarelas o núcleos
  Corredores o pasarelas mixtas
  Espacio comunitario
  Almacenamientos o trasteros
  Instalaciones otros

Figura 62. ESQUEMA. Distribución de los usos de la intervención fábrica Pere Font i Batallé.

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.2. Ciudad

##### Relación con el espacio público.

Desde la fábrica Pere Font i Batallé, no existen visuales del espacio público a su alrededor, la propuesta se rodea de las nuevas viviendas que se generan a partir de la rehabilitación, y al no ser esta intervención una generadora de ámbitos públicos, esta se halla rodeada del espacio privado propio.

Como en las intervenciones anteriores, la actividad en planta baja es nula, ya que, el único espacio que difiera de las viviendas realizadas son las oficinas, un ámbito privado y que en ningún caso crea movimiento derivado del comercio u otras actividades.

RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO			
Relaciones	Visuales	Actividad en planta baja	Espacio publico
Análisis	No	No	No

##### Convivencia de usos.

La intervención de la fábrica Pere Font i Batallé divide el espacio original en dos tipologías. Por un lado, tenemos las viviendas en dúplex en el lado norte del edificio, y por otro, en el lado sur, se generan oficinas que utilizan toda la sección del edificio original sin disponer de forjados intermedios.

Teniendo en cuenta esto, se considera que el edificio es de uso mixto. Sin embargo, es relevante mencionar que no se han incorporado otros usos que aporten calidad a su entorno urbano o aporten un valor significativo.

CONVIVENCIA DE USOS									
Usos	Parque o jardín	Guardería	Librería	Centro de día	Centro cívico	Tienda alimentos	Estacionamiento	Estacionamiento bicis	Otros
Análisis	No	No	No	No	No	No	No	Si	Si

##### Espacios intermedios.

La transición llevada a cabo desde la vía pública hasta el interior de la vivienda se realiza mediante el paso semi privado que hay en el entorno del edificio, el acceso y el corredor central que se genera a raíz de la intervención, por lo que existe una sucesión de espacios. Además, se genera un ámbito equivalente a un balcón que hace de espacio intersticial entre la vivienda y la fachada, por lo que se entiende la existencia de un lugar intermedio entre el exterior y el interior.

Como en el resto de intervenciones no existen azoteas. Sin embargo, se suma también la falta de espacios comunitarios.

ESPACIOS INTERMEDIOS					
Espacios	Balcones	Pasarelas	Azoteas	Plazas o espacios comunitarios	Corredores
Análisis	Si	No	No	No	Si

#### 4.3.3. Tecnología

##### Sistema constructivo.

La rehabilitación realizada se construye mediante el uso de una estructura metálica ligera de entramado, esta, sostiene los forjados y libera a la estructura principal de la mayor carga. La nueva estructura, compuesta por elementos modulares, como perfiles de acero o aluminio, se une mediante conexiones atornilladas o remachadas, esto permite que sea reversible, aunque, el uso de los materiales no sea principalmente sostenible.

Por otro lado, la preservación inalterada de los elementos existentes como los arcos y la estructura de ladrillo cerámico hacen que en su conjunto se pueda desmontar la intervención permitiendo devolver a la fábrica a su estado original.

SISTEMA CONSTRUCTIVO		
Sistemas	Materiales principalmente sostenibles	Construcción principalmente reversible
Análisis	No	Si

##### Agrupación de áreas húmedas.

La agrupación de las zonas húmedas en la intervención de Pere Font i Batallé tiene como objetivo generar una crujía central de servicios, relacionando la cocina de las plantas superiores de los dúplex con la misma, de esta forma, se consigue que se unan todas las áreas húmedas de la totalidad de las viviendas.

AGRUPACIÓN DE ÁREAS HÚMEDAS			
Agrupación	En la propia vivienda	Con otras viviendas	En el edificio general
Análisis	Si	Si	Si

#### 4.3.4. Recursos

##### Ventilación.

La fábrica Pere Font i Batallé, al igual que la Tort Can Planell, dispone de grandes aberturas que sirven a una sola vivienda en dúplex. Sin embargo, no se realiza la partición de la abertura sí no que se mantiene un espacio intersticial que permite dar servicio y ventilar las dos plantas a la vez. Sin embargo, las aberturas abatibles son principalmente las situadas en la zona húmeda, al ser las otras fijas, la capacidad para renovar el aire se ve más limitada.

No cuenta con ventilación cruzada y por lo tanto ve dificultades para poder ventilar todo el espacio de las viviendas. Para realizar los cálculos, se tendrá en cuenta la capacidad total de la vivienda, así como la máxima superficie posible de abertura de las ventanas situadas en fachada. Aplicación de los cálculos estimativos:

$$Q = 0,025 \cdot A \cdot V$$

Donde  $Q_w$  es el caudal de aire en  $m^3/s$ , A es la superficie de las aberturas en  $m^2$ , V es la velocidad del viento en m/s. Así pues:

$$Q = 0,025 \cdot 5,5 \cdot 1,80 = 0,25 \text{ m}^3/s$$

Teniendo en cuenta este caudal, se encuentran las renovaciones hora de la vivienda.

$$ACH = (Q_w \cdot 3600) / \text{Volumen (m}^3)$$

$$ACH = (0,25 \cdot 3600) / 139,5 = 6,4 \text{ renovaciones / hora.}$$

Por último, la vivienda tiene múltiples compartimentaciones, efecto que dificultará en gran medida una correcta ventilación, concretamente, se divide en seis espacios distintos entre habitaciones, el salón, el baño y la cocina, sumándole a esto la división del espacio intersticial que se encuentra en fachada.

Por otro lado, ninguna de las 18 viviendas tiene ventilación cruzada, a pesar de ello, mantienen 11,7 renovaciones hora.

VENTILACIÓN			
Criterio	Divisiones interiores	Ventilación cruzada	Renovaciones hora
Análisis	7	0 %	6,4

##### Iluminación.

La iluminación de la fábrica Pere Font i Batallé logra cumplir las exigencias en la mayoría de las estancias, a pesar de dar las viviendas a una sola fachada, esto resulta gracias al aprovechamiento de las grandes aberturas del edificio original para las dos plantas de los dúplex, al alejar el forjado intermedio de la fachada.

Muestra carencias en las zonas húmedas, tanto baño como cocina, y en el pasillo inferior, al cual la iluminación natural le resulta difícil llegar debido a los múltiples filtros existentes derivados de la compartimentación de la vivienda.

ILUMINACIÓN. MEDIA LUXES							
Estancia	Cocina	Comedor	Baño	Habitación pequeña	Habitación grande	Pasillo inferior	Terraza / balcón
Análisis	64	103	3	113	242	14	510

Los esquemas resultan del análisis en día nublado y solsticio de invierno del DiaLux, se puede comprobar como el baño inferior es la zona más oscura de la casa, al igual que el pasillo distribuidor de la misma planta:

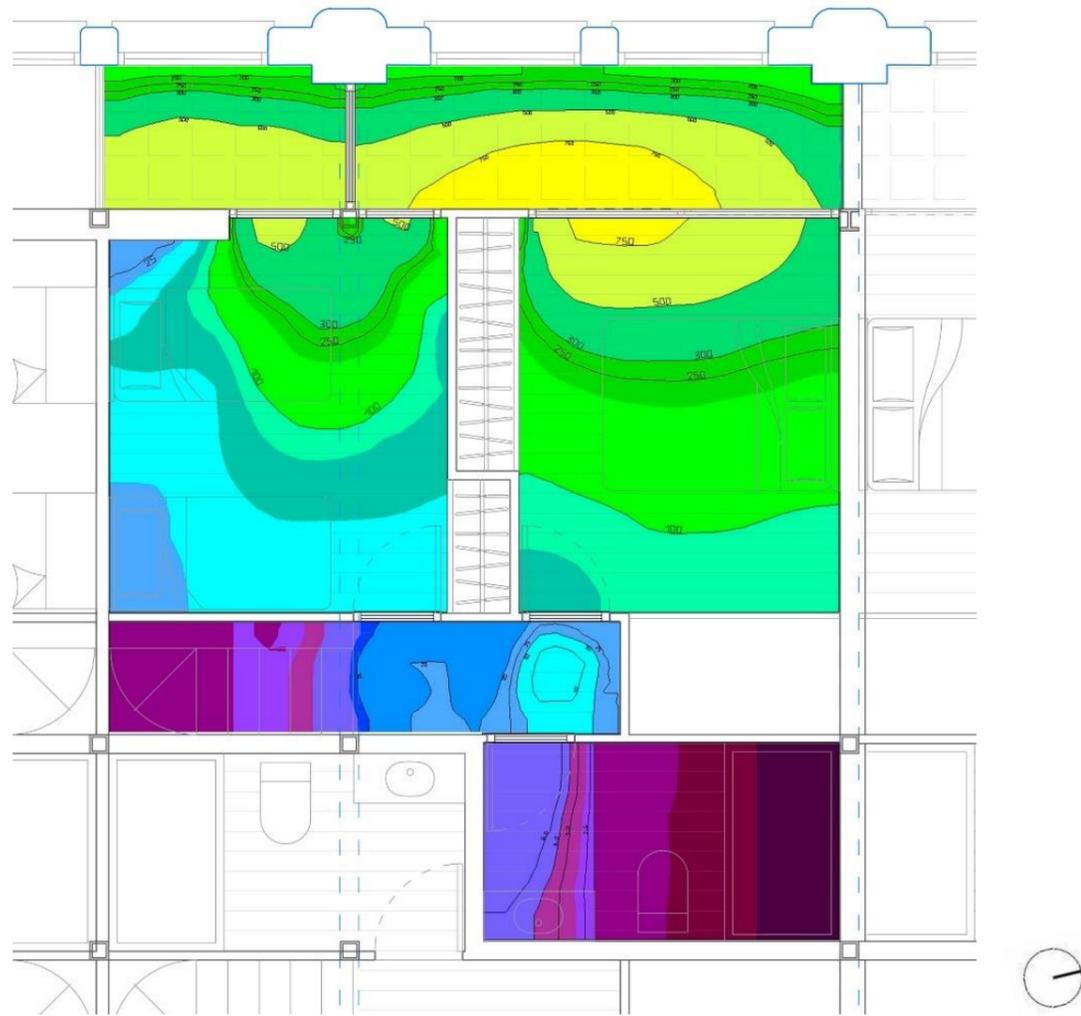


Figura 63.ESQUEMA. Planta inferior vivienda iluminación fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia vía Dialux Evo.

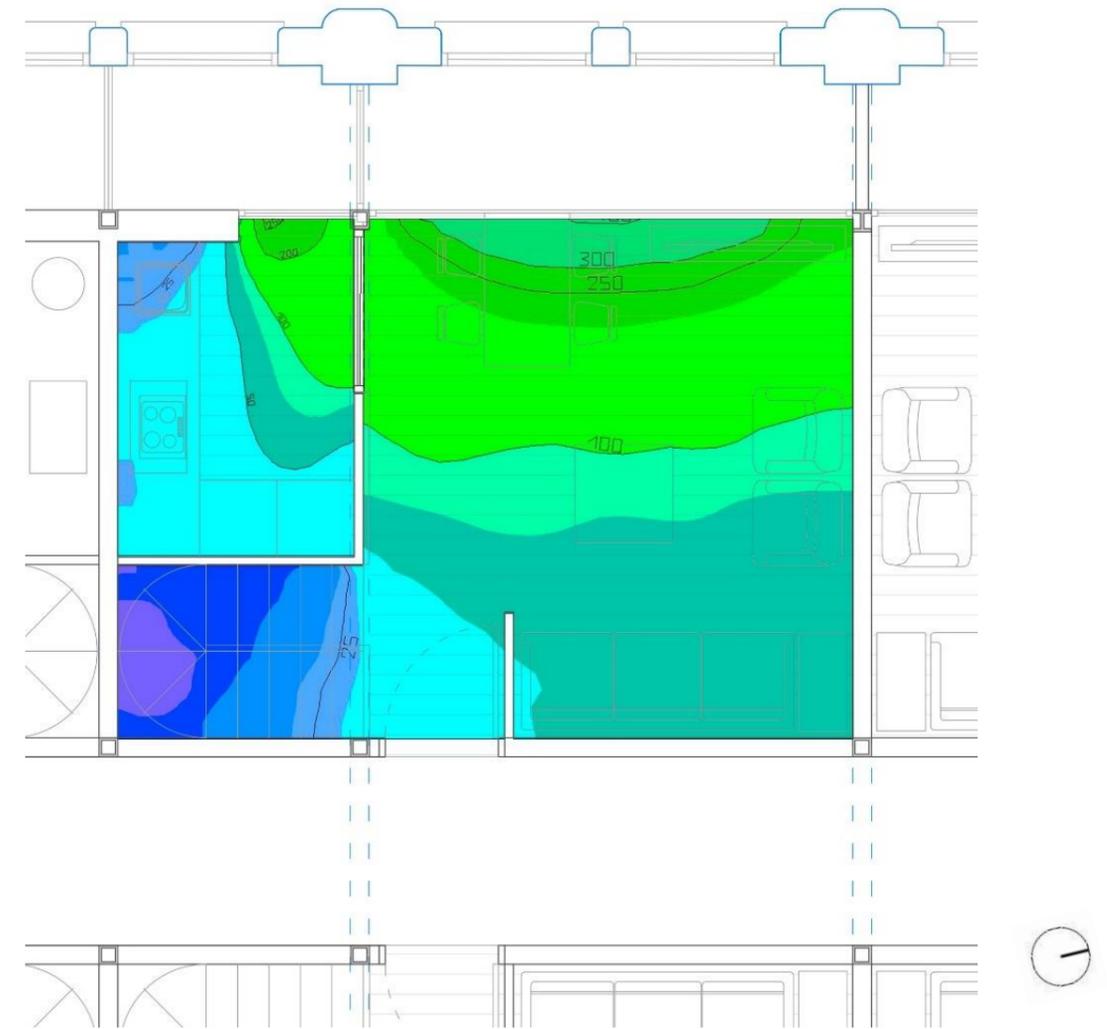
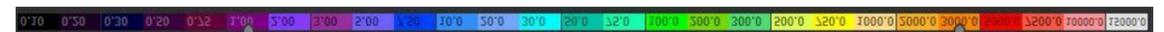


Figura 64.ESQUEMA. Planta superior vivienda iluminación fábrica Pere Font i Batallé.  
Fuente: Elaboración propia vía Dialux Evo.



## 5. Cuadros resumen

VALORACIÓN. SOCIEDAD										METROS CUADRADOS GENERALES													
Fábrica	Adecuación		Accesibilidad edificio		Accesibilidad vivienda		Jerarquía		Media total	Corredores, pasarelas o núcleos		Corredores o pasarelas mixtas		Espacio comunitario		Vivienda		Instalaciones y otros		Almacén o trasteros		Total	
Tort Can Planell	5 de 9	55,5 %	3 de 3	100 %	0 de 14	0 %	5 de 7	71 %	56,6 %	180 m <sup>2</sup>	4,5 %	0 m <sup>2</sup>	0 %	560 m <sup>2</sup>	14 %	2300 m <sup>2</sup>	55,5 %	1040 m <sup>2</sup>	25 %	30 m <sup>2</sup>	1 %	4110 m <sup>2</sup>	100 %
Fabra i Coats	5 de 9	55,5 %	3 de 4	75 %	46 de 46	100 %	7 de 7	100 %	82,6 %	380 m <sup>2</sup>	8 %	310 m <sup>2</sup>	6,5 %	430 m <sup>2</sup>	9 %	2900 m <sup>2</sup>	60 %	760 m <sup>2</sup>	16 %	20 m <sup>2</sup>	0,5 %	4800 m <sup>2</sup>	100 %
Pere Font i Batallé	8 de 9	88,8 %	3 de 4	75 %	0 de 18	0 %	4 de 7	57,1 %	55,2 %	390 m <sup>2</sup>	15,5 %	0 m <sup>2</sup>	0 %	60 m <sup>2</sup>	2,5 %	1460 m <sup>2</sup>	59,5 %	530 m <sup>2</sup>	21,5 %	25 m <sup>2</sup>	1 %	2460 m <sup>2</sup>	100 %

VALORACIÓN. CIUDAD									
Fábrica	Relación con el espacio público		Convivencia de usos		Mixticidad de usos		Espacios intermedios		Media total
Tort Can Planell	1 de 3	33,3 %	1 de 8	12,5 %	No	0 %	2 de 5	40 %	21,4 %
Fabra i Coats	1 de 3	33,3 %	1 de 8	12,5 %	No	0 %	3 de 5	60 %	26,4 %
Pere Font i Batallé	0 de 3	0 %	1 de 8	12,5 %	Si	100 %	2 de 5	40 %	38,1 %

VALORACIÓN. TECNOLOGÍA					
Fábrica	Sistema constructivo		Agrupación de áreas húmedas		Media total
Tort Can Planell	0 de 2	0 %	2 de 3	66,7 %	33,35 %
Fabra i Coats	2 de 2	100 %	2 de 3	66,7 %	83,35 %
Pere Font i Batallé	1 de 2	50 %	3 de 3	100 %	75 %

VALORACIÓN. RECURSOS											
Fábrica	Divisiones interiores*	Ventilación cruzada	Renovaciones / hora*	Luxes cocina	Luxes comedor	Luxes habitación 1	Luxes habitación 2	Luxes baño	Luxes baño 2	Luxes balcones / terrazas	Media total
Tort Can Planell	5 (75 %)	72 %	6 r/h (18 %)	193 (correcto)	193 (correcto)	340 (correcto)	184 (correcto)	20 (falta)	3 (falta)	-	62,7 %
Fabra i Coats	4 (100 %)	100 %	33,3 r/h (100 %)	72 (falta)	72 (falta)	103 (correcto)	59 (falta)	1 (falta)	-	339 (correcto)	82,1 %
Pere Font i Batallé	7 (50 %)	0 %	6,4 r/h (19 %)	64 (falta)	103 (correcto)	242 (correcto)	113 (correcto)	3 (falta)	-	510 (correcto)	52,1 %

VALORACIÓN. MEDIA TOTAL					
Fábrica	Sociedad	Ciudad	Tecnología	Recursos	Total final
Tort Can Planell	56,6 %	21,4 %	33,35 %	62,7 %	43,51 %
Fabra i Coats	82,6 %	26,4 %	83,35 %	82,1 %	68,61 %
Pere Font i Batallé	55,2 %	38,1 %	75 %	52,1 %	55,1 %

\*Para este apartado, se le dará un porcentaje de 100 % al mejor de cada una de las valoraciones, disminuyendo el % en proporción para el resto de edificios.

## 6. Conclusiones

El presente trabajo partía de la premisa inicial de que los edificios industriales textiles construidos a lo largo del siglo XIX y XX, no suponían un gran problema para ser sometidos a un cambio de uso considerable. Tras la realización del análisis completo, efectivamente, se demuestra esa viabilidad. Por otro lado, el objetivo principal tenía como intención evaluar las tres diferentes intervenciones anteriores, para poder determinar cuáles eran las mejores estrategias para intervenir en un edificio industrial. Como particularidad, este análisis debía ser tan objetivo como fuera posible, basándose en datos diversos como son la capacidad para albergar a una cuantía determinada de personas, o, el funcionamiento climático básico de la intervención.

Por lo que se refiere a aspectos generales, las superficies finales, así como las ratios son los valores más relevantes. La fábrica Tort Can Planell i la fábrica Fabra i Coats logran tener una ratio muy superior en el interior del propio edificio, teniendo en cuenta la superficie general, con un valor de 1,20. Esto es posible debido a la subdivisión de la sección en cuatro plantas distintas. Sin embargo, Tort Can Planell tiene espacios de doble altura en vivienda, situación que no se da en Fabra i Coats. Esto es gracias a la utilización de métodos de acceso e instalaciones anexos al edificio original.

Si bien es un hecho menos relevante en este trabajo, hay que tener en cuenta que ciertas intervenciones como son la realizada en Tort Can Planell comportan viviendas con mayor coste final para el usuario, y, por lo tanto, se permite hacer soluciones funcionales distintas a la encontrada en Pere Can Batallé, donde la ratio es de 0,93. No obstante, consigue este valor a pesar de dedicar una gran proporción de su espacio a las oficinas que se proponen en poco menos de la mitad de la nave.

Por otro lado, valorando aspectos más específicos en las intervenciones, se extraen las siguientes conclusiones. Las estrategias realizadas en la intervención de la fábrica Fabra i Coats demuestran una mayor capacidad de adaptación del edificio existente, siendo mejor en tres de los cuatro campos valorados: sociedad, tecnología y recursos. El apartado de ciudad es el único en el que no logra destacar al no realizar una aportación determinante. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el entorno de la fábrica en Sant Andreu es un gran complejo de cultura y creación dotado de diversos usos, como, por ejemplo, una escuela infantil; por lo que se puede entender que la rehabilitación del edificio no comportara aportación a su ámbito urbano.

Por lo que respecta a la categoría de sociedad, si bien no logra abarcar la posibilidad de permitir residir a la mayor cantidad de grupos sociales principales. Si que se trata de la intervención con mejor accesibilidad en la vivienda; se extrae la importancia de generar vivienda en una sola planta, siendo los dúplex una forma de composición que es mejor evitar. Por otro lado, la jerarquización del espacio ha demostrado ser superior al plantear usos diversos, y tratar de generar espacios que no dividan a las personas lo habitan.

Por último, la fábrica Pere Font Batallé genera dos tipologías de viviendas distintas, esto es perfectamente aplicable a la intervención en Fabra i Coats. Y es un sistema modular que debe tenerse en cuenta, para hacer de las intervenciones más accesibles para todos los grupos sociales principales.

El campo de tecnología es el segundo en el que la intervención de Roldán y Berengué destacan. El uso de materiales sostenibles y la facilidad para ser una intervención reversible lo vuelven un ejemplo para el resto de intervenciones. Es importante comprender la estructura existente y componerla con la nueva, de manera que se produzcan la menor cantidad de afectaciones al edificio industrial. En este sentido, la madera y el uso del “ballon frame” como método constructivo benefician a la intervención.

El ejemplo de Tort Can Planell demuestra que se deben evitar estrategias constructivas agresivas, donde, si bien en la fachada se producen pocas alteraciones, y los nuevos módulos se adaptan a la forma existente; la estructura dispuesta en el interior de metal y hormigón produce una alteración contundente de la fábrica, siendo imposible su recuperación al estado original. Por lo que respecta la intervención de Pere Font i Batallé, esta realiza la mejor agrupación de áreas húmedas posible, instando a las futuras intervenciones a tratar de combinar un buen formato constructivo con una buena composición de los espacios interiores.

Finalmente, la fábrica Fabra i Coats es la más optimizada respecto al aprovechamiento de los recursos, destacando el uso de la ventilación natural como estrategia definitoria. Aunque, no logra ser tan buena con lo que a la iluminación respecta, los análisis evidencian que Tort Can Planell logra mejores resultados mediante el uso de dobles espacios, aunque, esta estrategia es posible gracias a la utilización de dúplex, y, por lo tanto, se tiene que valorar la accesibilidad en contraposición con la iluminación.

Se debe mencionar, que la intervención de la fábrica Pere Font i Batallé logra una mayor capacidad de relación con la ciudad gracias a la inclusión de usos mixtos, dando una mayor vida al propio edificio. Sin embargo, carece de relación con el espacio público tanto visual como espacial, en comparación con las otras actuaciones analizadas.

Por otro lado, es interesante a través del análisis observar como el estacionamiento bajo tierra se ha incluido en dos de las tres intervenciones. La fábrica Pere Font i Batallé intervenida en 1997 y la Tort Can Planell, rehabilitada en 2007. Mientras que la Fabra i Coats, rehabilitada en 2019, carece de este uso. Es posible que esto se deba a una sintomatología derivada del deseo de desaparición de los vehículos en la ciudad, y, por lo tanto, un intento de impulsar la sostenibilidad, o, por otro lado, que la generación del estacionamiento fuera imposible por la condición constructiva de Sant Andreu.

En resumen, las estrategias utilizadas en Fabra i Coats generan mejores resultados, resaltando su accesibilidad al proponer viviendas en una sola planta, generar núcleos verticales con ascensores, el uso de corredores bien iluminados y agradables y dar acceso desde un punto central. Los aspectos anteriores a su vez, han facilitado el aprovechamiento de los recursos naturales, enfatizando la cobertura térmica y la ventilación natural.

Por otro lado, el uso de los materiales como la madera y el sistema constructivo la vuelven una intervención sostenible y reversible, aspectos fundamentales en la rehabilitación del patrimonio histórico.

Como aspectos a mejorar, la falta de generación de ciudad, que, si bien en el ámbito de Sant Andreu está justificado, es relevante en otras intervenciones de edificios industriales, donde la masa de la ciudad puede ser densa y compleja. Por último, la generación del espacio comunitario se puede considerar un aspecto positivo, pero no por ello que hay que obviar el hecho de que estos espacios pueden encarecer el precio de la vivienda, así como el mantenimiento comunitario. Por ello, se deben producir con moderación entendiendo las necesidades de los futuros habitantes, así como su clase social.

Para acabar, es destacable mencionar que, a pesar de la creciente necesidad de rehabilitar edificios fabriles para convertirlos en viviendas, se observa que todavía existe una falta de exploración e investigación en cuanto a nuevas formas de habitar en futuros programas de viviendas en edificios existentes. A medida que esta tendencia de rehabilitación se vuelve cada vez más frecuente, es esencial cuestionar y desafiar los paradigmas establecidos en cuanto a la vivienda, adaptándolos a las necesidades y demandas contemporáneas.

Las rehabilitaciones actuales a menudo se centran en la conversión literal de los espacios existentes, sin tener en cuenta la oportunidad de reimaginar y reinventar los diseños arquitectónicos y las configuraciones espaciales para crear entornos de vida más eficientes, sostenibles y adaptables. Es crucial que los profesionales de la arquitectura y la planificación urbana aborden este desafío, explorando nuevas formas de habitar, desarrollando estrategias innovadoras que puedan enriquecer la calidad de vida de los futuros habitantes de estos edificios.

Es fundamental que se promueva una mayor colaboración entre diferentes disciplinas y se fomente la experimentación y la creatividad en la concepción de estos proyectos. Solo a través de un enfoque más amplio y visionario podremos desarrollar soluciones para nuestras viviendas que respondan a las necesidades cambiantes de la sociedad y aprovechen al máximo el potencial transformador de estos espacios históricos.

## 7. Bibliografia

### 7.1. Libros

Armando, V. & Rodríguez, M. *Ventilación natural, cálculos básicos para arquitectura*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 2004.

Canale, G. et al. *Ecodiseño: materialoteca perfil ambiental y ciclo de vida de los materiales*. Editorial Nobuko, 2015.

Montaner, J. M. et al. *Herramientas para habitar el presente, la vivienda del siglo XXI*. Barcelona: Máster Laboratorio de la Vivienda del Siglo XXI. 2011.

Ravetllat, P. J. et al. *La transformación de los edificios industriales en Catalunya*. Iniciativa Digital Politécnica, 2017.

Serra, R. & Coch H. *Arquitectura y energía natural*. Edicions UPC, 2001.

Yarke, E. *Ventilación natural de edificios*. Nobuko, 2005.

### 7.2. Artículos

Laín, A. & Coch, H. *Espacio fluido y espacio aditivo: comportamiento lumínico de la vivienda en bloque plurifamiliar*. Avances en energías renovables y Medio Ambiente (2008), Vol. 12.

Meiss, A. & Feijó, J. *Influencia de la ubicación de las aberturas en la eficiencia de la ventilación en viviendas*. Informes de la construcción (2011, Junio), Vol. 63 (522), p. 53-60.

Pérez, A. L. *El diseño de la vivienda de interés social y la satisfacción de las necesidades y expectativas del usuario*. Revista de arquitectura (2016, junio), Vol.18 (1), p. 67-75. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco.

### 7.3. Webs

*Base topogràfica municipal*. Ayuntamiento de Sabadell. Disponible en: <https://planol.sabadell.cat/Planol/inici?code=btm#>

Cantó, M. *Fabra i Coats, Roldán + Berengué Arquitectes*. TC cuadernos. 2020. Disponible en: <https://www.tccuadernos.com/>

*De fábricas a viviendas: Adaptación contemporánea de la arquitectura industrial de España*. Grupo Sonora, 2020. Disponible en: <http://www.gruposonora.es/2020/12/11/>

*Instituto Geográfico i Geológico de Catalunya*. Disponible en: <https://www.icgc.cat/>

*Instituto Nacional de Estadística*. Disponible en: <https://www.ine.es/>

*La fábrica modernista Pere Font i Batallé*. Records de Terrassa. Recull de vivències i records de la ciutat de Terrassa. Disponible en: <https://recordsdeterrassa.wordpress.com>

*Patrimonio histórico de Sant Andreu*. Ayuntamiento de Barcelona. Disponible en: <https://ajuntament.barcelona.cat/recintefabraicoats/es/content/historia>

*Pla especial de protecció dels béns arqueològics, mediambientals i arquitectònics de Sabadell, volum 8*. Ayuntamiento de Sabadell. Disponible en: <http://ca.sabadell.cat/pdf/Urbanisme/PE-122>.

*R+B*. Disponible en: <http://www.roldanberengue.com/>

*Viviendas en la fábrica Tort Can Planell en Sabadell, Barcelona*. Cruz y Ortiz Arquitectos. Disponible en: <https://www.cruzyortiz.com/>

### 7.4. Trabajos y tesis

Elias, R. *Vivienda colectiva en el patrimonio industrial*. Universidad Politécnica de Catalunya. Trabajo final de grado, UPC ETSAB, 2022.

Peig, M. *Habitatge [rehabilitació] Barcelona: la Fabra i Coats 3.0*. Universidad Politécnica de Catalunya. Trabajo final de grado, UPC ETSAB, 2020.