



CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y ANÁLISIS TERMOGRÁFICO

3.1.MEMORIA DESCRIPTIVA

El edificio objeto de estudio se caracteriza por ser una edificación aislada construida en el año 1978 situada en el parque natural de l'Albufera. Esta edificación está acompañada de otras 21 torres que configuraron un megaproyecto urbanizador que al final no llegó a terminarse debido a las presiones de grupos ecologistas.

Esta urbanización se encuentra en la dehesa de el Saler, un paraje natural protegido situado entre la playa de el Saler y el lago de la Albufera.

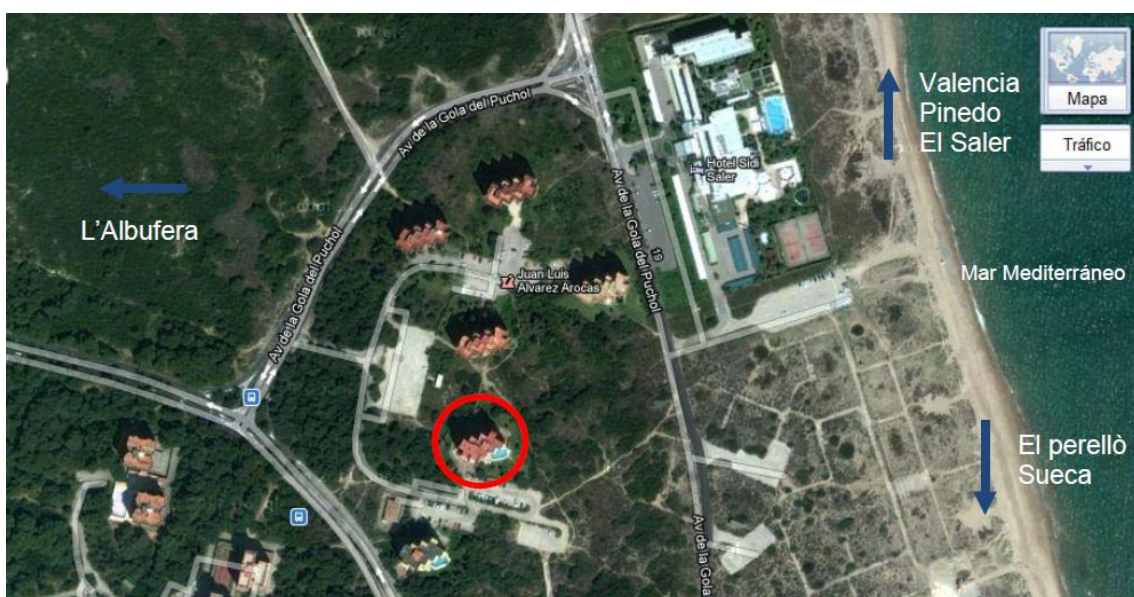


Figura 16. Situación del edificio.



El edificio en cuestión es una edificación de diez plantas sobre rasante de una altura total de 34 metros. Está compuesto por una planta semisótano la cual alberga un espacio destinado para almacenar las bicicletas de los vecinos, el cuarto de contadores de agua, las bombas de agua y depuración de la piscina y siete garajes cubiertos para el estacionamiento de automóviles.

En la planta baja se encuentra el hall principal de acceso al edificio. En ella se encuentra un salón social para reuniones de vecinos, aseos, un bajo comercial, el acceso a la piscina, la consejería y la entrada a los ascensores.

A partir de la primera planta y hasta la décima están las plantas tipo que constan de cinco viviendas cada una.

CUADRO DE SUPERFICIES

PLANTA SÓTANO	
LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE EN m ²
GARAJE 1	42
GARAJE 2	47
GARAJE 3	42
GARAJE 4	37
GARAJE 5	39
GARAJE 6	30
GARAJE 7	30
ZONA ALMACÉN BICICLETAS	150
TOTAL	417

PLANTA BAJA	
LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE EN m ²
SALÓN SOCIAL	90
PATIO EXTERIOR COMÚN	40
PATIO INTERIOR COMÚN	96
LOCAL COMERCIAL	165
CAJA ASCENSOR Y ESCALERA	15
TOTAL	406



PLANTA TIPO	
LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE EN m ²
VIVIENDA A	91
VIVIENDA B	79
VIVIENDA C	106
VIVIENDA D	67
VIVIENDA E	52
ZONAS COMUNES	28
TOTAL	423

Superficie total del edificio = 417 (sótano) + 406 (baja) + 10*423 (10 tipo) = **5053 m²**



IMÁGENES DE LA ENVOLVENTE



Fig. 17. Fachada Sur



Fig. 18. Fachada Oeste



Fig. 19. Fachada Norte

Fig. 20. Fachada Este



A continuación se presentan los planos y los alzados del edificio.

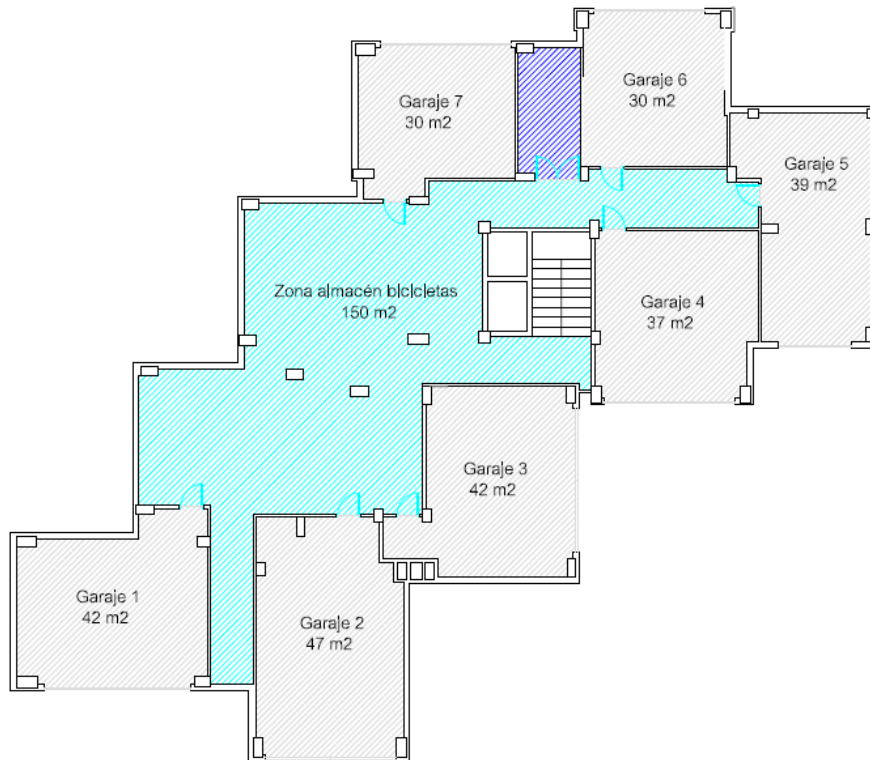


Fig. 21. Planta Sótano

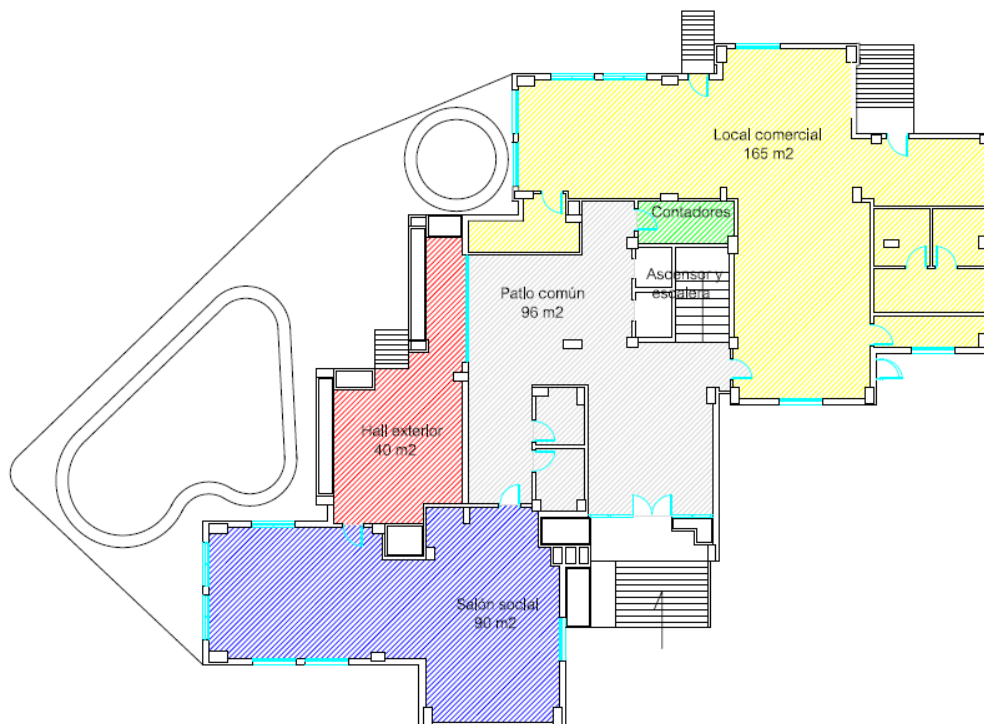


Fig. 22. Planta Baja

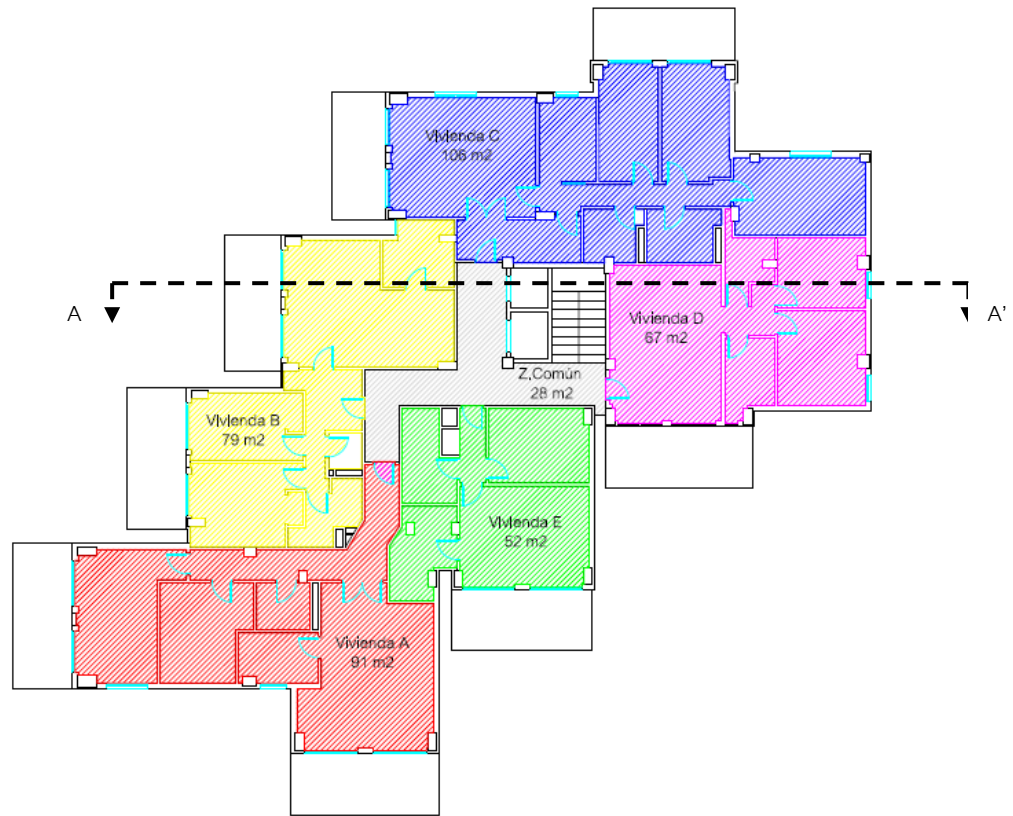


Fig. 23. Planta Tipo

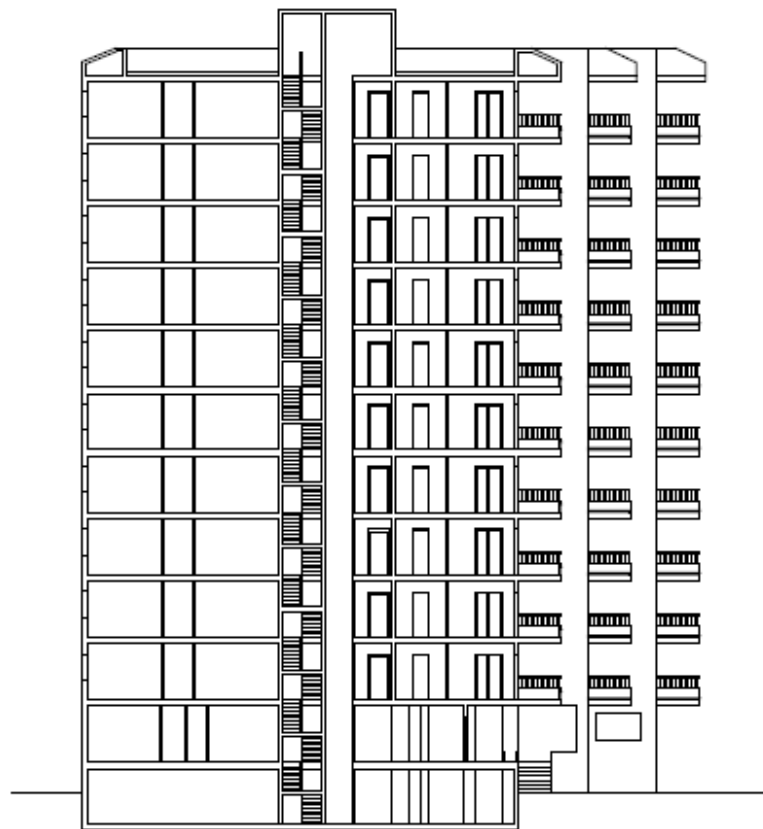


Fig. 24. Sección Vertical (A-A')

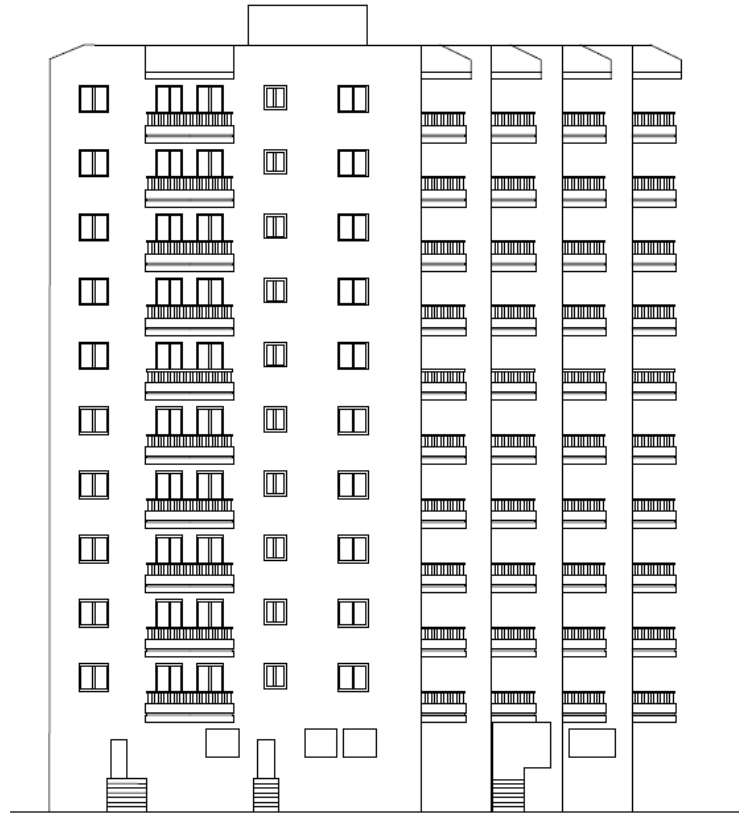


Fig. 25. Alzado Sur



Fig. 26. Alzado Norte



3.2.MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación se presentan las soluciones constructivas del edificio objeto de estudio.

CIMENTACIÓN:

La cimentación del edificio está resuelta mediante losa de hormigón armado.

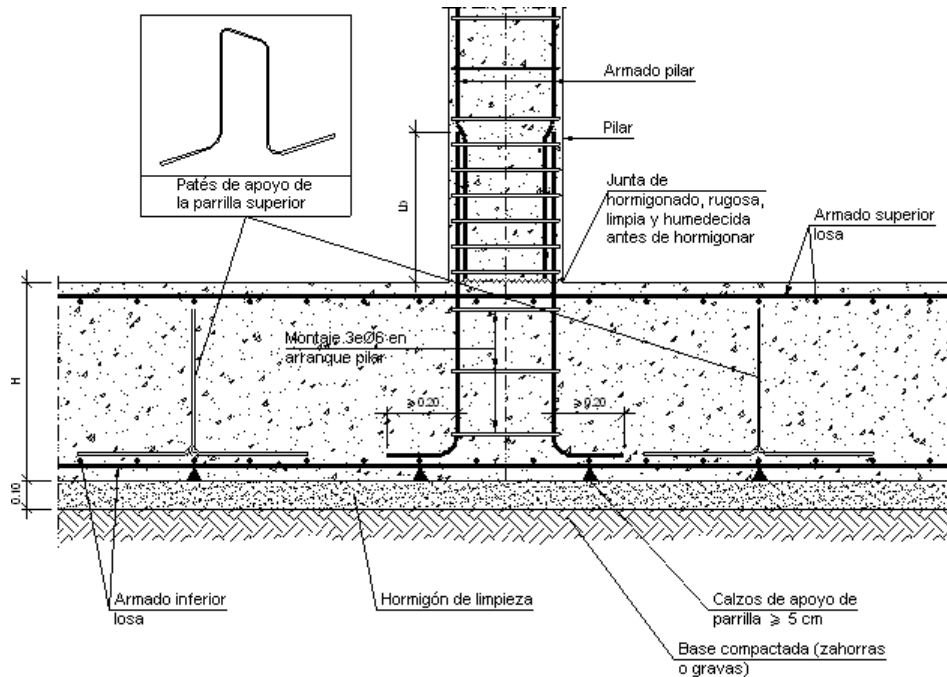


Fig. 27. Detalle de pilar central en losa de cimentación.

En la cimentación, además de la losa tenemos un muro de sótano de hormigón armado.

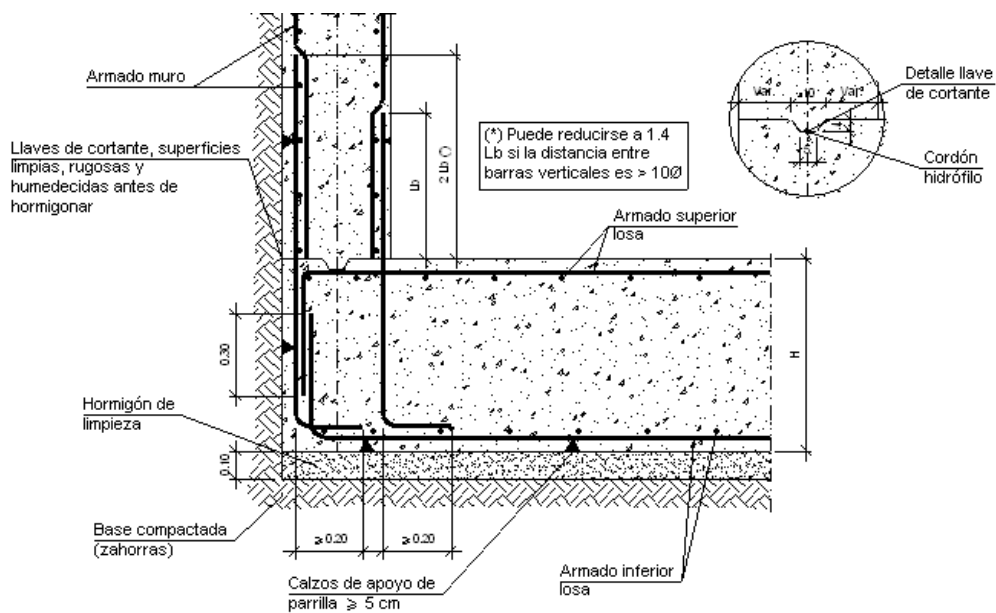


Fig. 28. Detalle de arranque de muro de sótano en losa.

**ESTRUCTURA:**

Los pilares del edificio son de hormigón armado y de dimensiones variables.

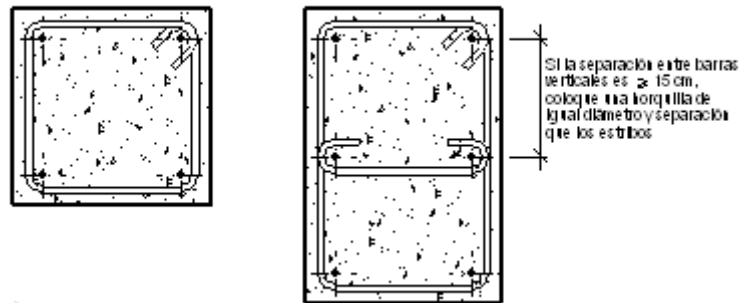


Fig.29. Detalle de pilares.

Los forjados son unidireccionales de hormigón armado de 30cm de canto con viguetas prefabricadas también de hormigón.

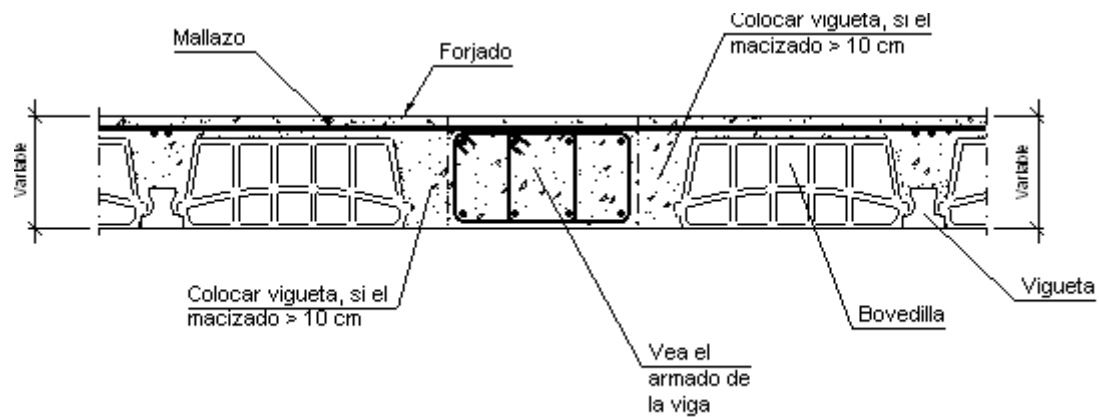


Fig. 30. Detalle de viga en forjado

CUBIERTA:

La cubierta está resuelta en su capa superior por una lámina autoprottegida.

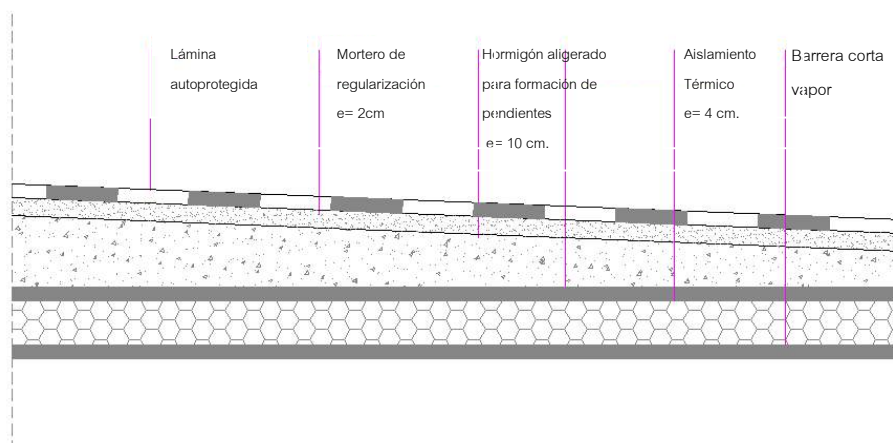


Fig. 31. Detalle de cubierta plana no transitable.



CERRAMIENTOS:

La fachada está compuesta por dos hojas de ladrillo para revestir. La primera hoja es de ladrillo hueco de 11 cm de espesor enfoscada y pintada en su parte exterior.

Seguidamente va el aislamiento térmico el cual de lana de roca de 4 cm de espesor.

Después tenemos la hoja de ladrillo hueco de 7 cm (la cual en su parte interior va enlucida y pintada).

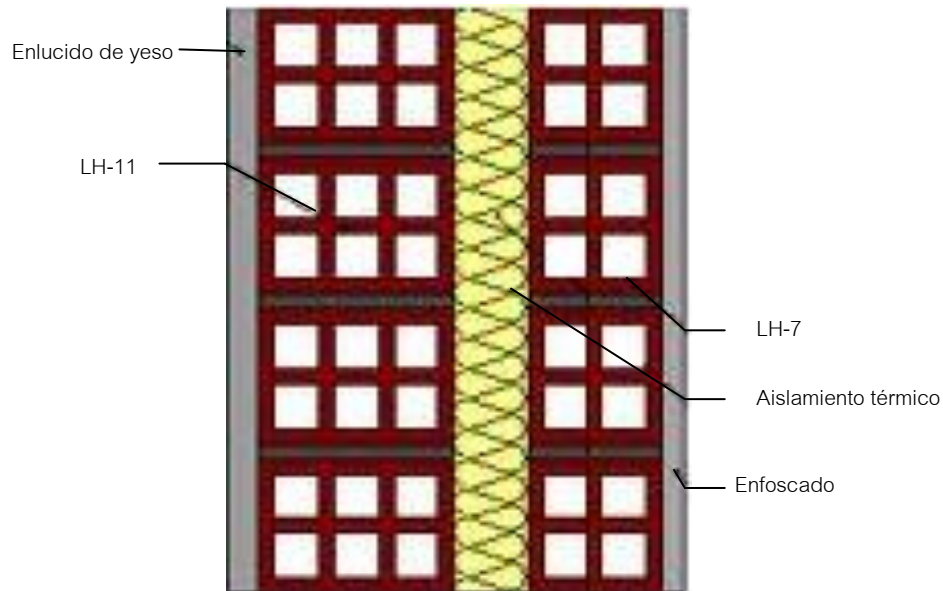


Fig. 32. Sección tipo de la fachada actual

TABIQUERÍA Y ACABADOS:

Las particiones para zonas húmedas están resueltas con ladrillo hueco cerámico de 9 cm con enfoscado maestreado en las caras soporte de los alicatados. Los revestimientos del suelo son de gres porcelánico y los falsos techos continuos de escayola.

Para el resto de zonas de las viviendas las particiones están conformadas de ladrillo hueco de 7cm acabadas con enlucido de yeso y pintadas. Los revestimientos del suelo son de terrazo y el techo está enlucido con yeso y acabado pintado.

En las zonas comunes de acceso al edificio los revestimientos verticales están resueltos con placas de mármol al igual que los revestimientos horizontales a excepción del suelo que está acabado con enlucido de yeso y pintado.

En este apartado de particiones no interesa entrar en las condiciones de aislamiento térmico ya que es más importante el aislamiento acústico, algo que no entra en el objeto de análisis de este proyecto final de grado.



3.3.CONSUMOS ESTIMADOS

Para determinar las necesidades energéticas totales se parte del consumo total por 1º vivienda en España. De esa manera se ha podido calcular el consumo medio por persona. Después se han corregido los datos; un hogar con 5 personas no consume 5 veces más que un hogar de 1 persona. Es decir, la calefacción no se pone 5 veces más alto ni la nevera consume más energía cuando hay 5 personas en un hogar. Finalmente, se redondean las cifras a números enteros. De esta manera se obtiene un promedio más fiable, basado en datos reales del Instituto Nacional de Estadística (INE). Los cálculos están basados en el año 2009.

El consumo de energía eléctrica se mide en Kwh.

Para estimar el un consumo de energía de forma práctica y rápida se ha utilizado una planilla que corresponde a un consumo familiar tipo. Esto nos sirve para tener en cuenta el ahorro energético aplicando la propuesta de mejora de la eficiencia que se verá en el capítulo 4.

Tabla 6. Cálculo estimado de los kWh en el edificio objeto de estudio.

CONSUMO	POTENCIA EN WATTS	HORAS DE USO DIARIAS	ENERGÍA CONSUMIDA
Iluminación cocina	40	6	240
Comedor	40	6	240
2 habitaciones y baño	60	3	180
Frigorífico	150	12	1800
Televisión	250	6	1500
Ordenador con impresora	250	1	250
Lavadora	1500	1	1500
Aparato aire acondicionado/bomba de calor.	1500	5	7500
Varios	200	1	200
TOTAL CONSUMO ENERGÉTICO DIARIO		13410 watts = 13,41 kW/h	
5 viviendas por planta x 10 plantas x 13,41 kW/h			670,5 kW/h día
CONSUMO MENSUAL EDIFICIO= 670,5 kW/h día x 30 días			20115 Kw/h
COSTE MENSUAL= 20115 kw/h x 0,142138 €/kWh			2859,10 €



3.4.DESARROLLO DE LAS FICHAS TERMOGRÁFICAS

Acto seguido, en las figuras 33 y 34, se presenta el contenido de las fichas termográficas.

Para el desarrollo de las fichas termográficas que aparecerán en el siguiente apartado de este capítulo se ha seguido el siguiente criterio:

Cada ficha consta de dos caras que se subdividen en cuatro apartados la primera cara y tres en la segunda. Empezaremos con la primera cara de las fichas.

01IE → CÓDIGO DE FICHA

Situación: → SITUACIÓN

Parámetros climatológicos: → PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS

Fecha	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Módulo de cámara	Emisividad
12/04/2012	21.1 °C	17.1 °C	FLIR IS	0.96

Elemento: ☒ Carpintería ☐ Fachada ☐ Balcones
 Marco: ☐ PVC ☒ Aluminio ☐ Otro
 Vidrio: ☒ Simple ☐ Doble ☐ Climatiz

Composición del cerramiento: → COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO

Cumple OTE

1. Enlucido de mortero de cemento, e ≈ 2 cm.	☒ SI
2. LPI-11	☐ NO
3. Mortero hidráulico, e ≈ 2 cm	
4. Aislamiento lana de roca e ≈ 3 cm	
5. LPI-7	
6. Enlucido, e ≈ 2 cm	
7. Enlucido de yeso, e ≈ 1.5 cm.	

$U = 0,612 < 1,07 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Condiciones del entorno: → CONDICIONES DEL ENTORNO

La fotografía esta realizada en el interior de una vivienda (9ª planta) del edificio objeto de estudio, concretamente en el dormitorio principal. Esta ventana da a un balcón cubierto. La temperatura interior es de 22° y la exterior de 15°. La humedad relativa del ambiente está sobre el 60 %.

Fig. 33. Primera parte de la ficha termográfica.

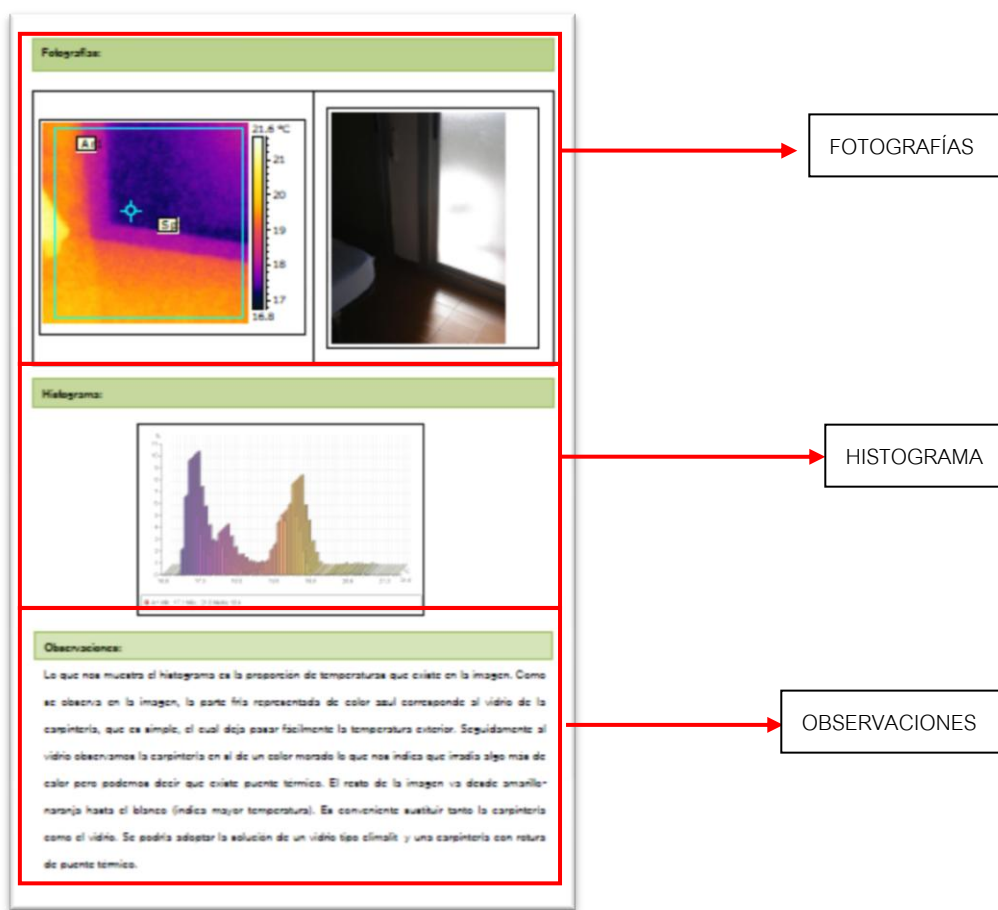


Fig. 34. Segunda parte de la ficha termográfica

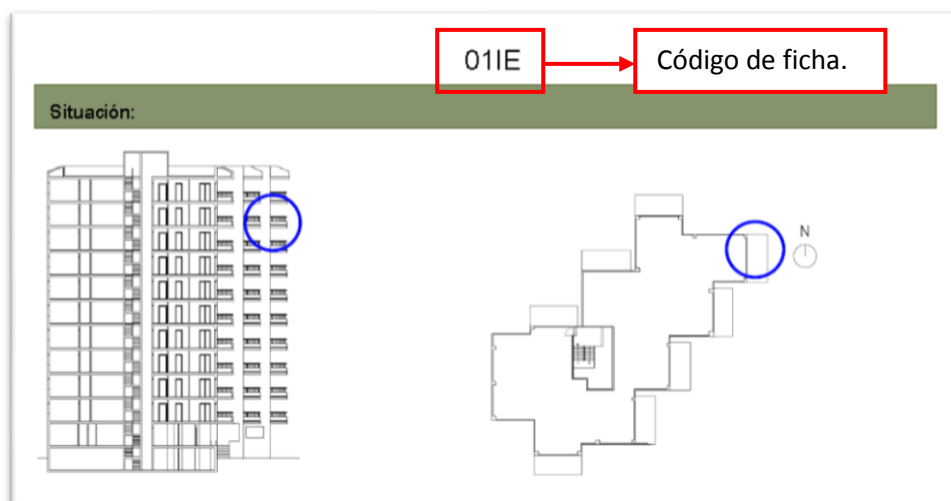
A) EL CÓDIGO DE FICHA.

Este código se compone de dos números y dos letras. Los dos dígitos son la numeración de las fichas por orden cronológico de la realización de las imágenes. La primera imagen que se realizó el día 12/04/2012 llevará los dígitos 01.

Para la realización de estas fichas había que determinar cuáles eran las variables más comunes entre las fotos y las que mejor situaran el elemento a analizar.

La primera letra anterior a los dos dígitos define si el elemento ha sido analizado desde el interior (I) o desde el exterior (E) del edificio objeto de estudio.

Seguidamente va la letra que demarca la orientación del elemento a analizar.



De tal forma que el código da orden a las fichas y nos sitúa a la hora de realizar el estudio, por ejemplo:



Imagen realizada desde el interior.

Ficha número 11.

Orientación Sur.

B) SITUACIÓN.

Mediante un plano en alzado y en planta podemos saber la altura y posición del elemento a analizar y también su orientación.

C) PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS.

La tabla contenida en este subapartado refleja las características más importantes de la imagen termográfica se incluyen:

Parámetros climatológicos:				
Fecha	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Modelo de cámara	Emisividad
12/04/2012	21.1 °C	17.1 °C	FLIR i5	0.96

-La fecha: día de realización de la fotografía infrarroja.

-La temperatura máxima: Indica el punto que más temperatura superficial tiene en la imagen. Normalmente estos puntos son de colores cálidos (rojos, amarillos...).

-La temperatura mínima: Indica el punto que menos temperatura superficial tiene en la imagen. Normalmente estos puntos son de colores fríos (azules, morados...).

-El modelo de la cámara: marca y tipo de cámara con la que se han realizado las fotografías infrarrojas.



-La emisividad: dado que en las imágenes termográficas aparecen distintos materiales se ha configurado la cámara para que tome las imágenes con un emisividad de 0.95 o 0.96 según el caso dado que los materiales de construcción suelen tener una emisividad próxima a 1.

D) CARACTERÍSTICAS DEL OBJETO A ANALIZAR.

Esta combinación de parámetros ayuda a la rápida clasificación de los elementos intervinientes en la imagen infrarroja sin cambiar la tipología de la ficha indicando la composición de cada uno.

Elemento:	☒ Carpintería	☐ Fachada	☐ Balcones
Marco:	☐ PVC	☒ Aluminio	☐ Otro
Vidrio:	☒ Simple	☐ Doble	☐ Climalit

E) COMPOSICIÓN DEL CERRAMIENTO.

De esta forma estamos desglosando capa a capa el elemento de fachada el cual interviene en el elemento objeto de estudio.

Composición del cerramiento:	Cumple CTE
	1. Enfoscado de mortero de cemento, e = 2 cm. ☒ SI 2. LH-11 ☐ NO 3. Mortero hidrófugo, e = 2cm 4. Aislamiento lana de roca e = 3cm 5. LH-7 6. Enfoscado, e = 2cm 7. Enlucido de yeso, e = 1,5cm. $U = 0,612 < 1,07 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

Así conocemos en detalle el espesor y la composición de las capas del cerramiento y, además si se cumple con los valores determinados en el CTE.

F) CONDICIONES DEL ENTORNO.

Este subapartado refleja las características del entorno previas a la realización de la fotografía.

Condiciones del entorno:
La fotografía está realizada en el interior de una vivienda (9ª planta) del edificio objeto de estudio, concretamente en el dormitorio principal. Esta ventana da a un balcón cubierto. La temperatura interior es de 22° y la exterior de 15°. La humedad relativa del ambiente está sobre el 60 %.



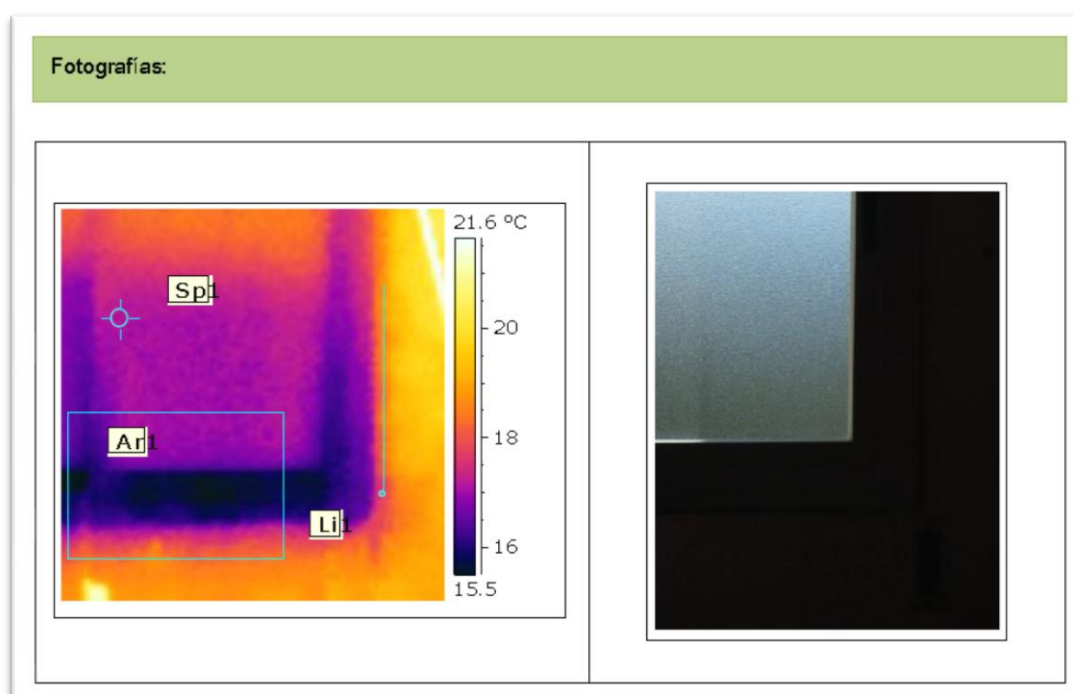
-Condiciones de exterior: las fotografías realizadas en exterior se han realizado en cielo nublado (cuando se ha podido) y evitando que el elemento a analizar estuviera expuesto a la radiación solar directa.

-Condiciones de interior: para la realización de las fotografías en interior se han calentado las estancias con el fin de conseguir el máximo gradiente térmico. La fuente de calor utilizada en cada estancia de cada vivienda ha estado lo más alejada posible del alcance de la cámara termográfica para evitar interferencias.

-Humedad: ha habido una humedad alta dado que el edificio está a 150 m. del mar.

G) IMÁGENES TERMOGRÁFICAS.

En este subapartado están expuestas tanto la imagen termográfica como la imagen real para una mejor comprensión. Las imágenes se encuentran en la segunda cara de la ficha

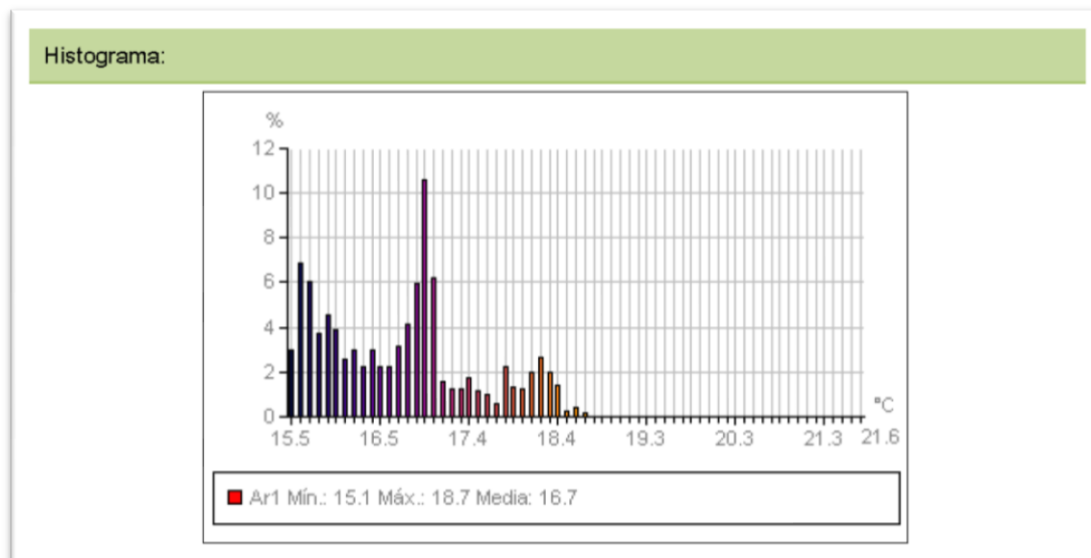


Las fotografías reales que acompañan a las imágenes termográficas no están realizadas al mismo tiempo.

En el análisis de las imágenes hay varias formas de interpretar las distintas zonas; área “Ar1”, punto “Sp1” y línea “Li1”. Para una mejor comprensión se verá el apartado de histograma.



H) HISTOGRAMA



El histograma representa la proporción de puntos de cada temperatura. En la función área “Ar1” se representa el conjunto de puntos que están contenidos en el área determinada. La función puntual “Sp1” determina la temperatura en el punto seleccionado pero éste no está representado en el histograma. La función línea “Li1” recoge todos los puntos que abarcan dicha recta.

I) OBSERVACIONES

Observaciones:

En esta imagen se muestra el margen inferior de la ventana de la ficha "03IN" la cual presenta los mismos síntomas. La persiana está levantada y lo que se ve en el cristal es un reflejo de la habitación dado que la cámara detecta esa radiación. Observamos que el marco de la carpintería está muy mal aislado ya que vemos una zona inferior de color muy oscuro lo que nos indica la entrada de una gran cantidad de frío (15°C). El resto del paramento que rodea a la ventana parece normal. La solución propuesta consistiría en la sustitución de la carpintería por una con rotura de puente térmico y el vidrio por uno doble o del tipo climalit.

En este subapartado final se extraen las conclusiones de las imágenes. Con la ayuda de los datos anteriores se pueden sacar conclusiones muy interesantes las cuales nos aportan, en nuestro caso, mucha información sobre falta de aislamiento en fachadas y puentes térmicos en carpinterías.

Tras este desarrollo de la ficha termográfica se va a realizar un análisis sobre las zonas en el edificio más conflictivas que van a ser objeto de un estudio más profundo.



3.5. COLECCIÓN DE FICHAS TERMOGRÁFICAS

A continuación se van a presentar las fichas termográficas que se han realizado para observar el comportamiento de los cerramientos y de las carpinterías del edificio objeto de estudio. En estas fichas se pueden detectar problemas de comportamiento térmico de las distintas unidades analizadas como por ejemplo puentes térmicos en marcos de ventanas.

Se han realizado diversas fotografías tanto en exterior como en el interior del edificio.

En el exterior del edificio se han realizado fotografías de cada fachada, cada una con una orientación distinta lo cual es bastante interesante.

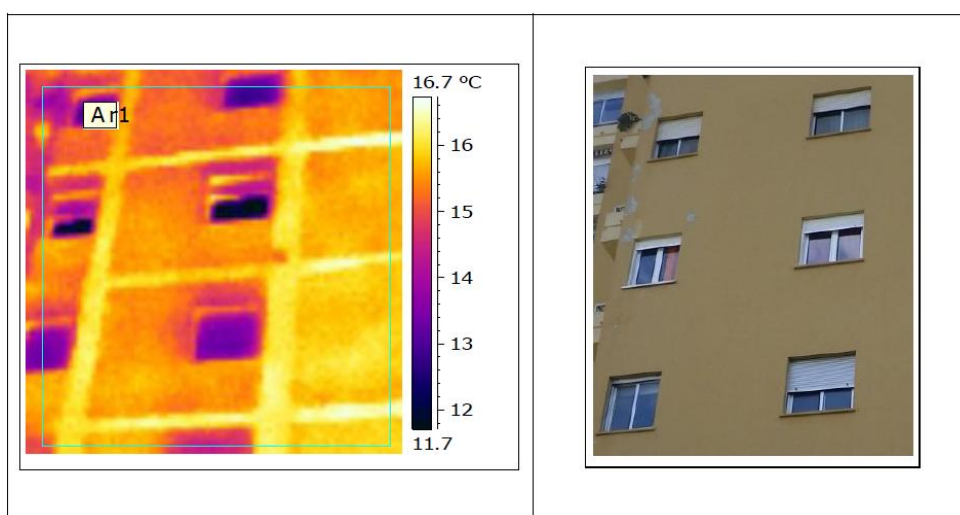


Fig. 35. Fotografía de la fachada con orientación oeste.

En el interior del edificio se ha intentado elegir elementos con características muy dispares para observar mejor los diferentes comportamientos. Se ha elegido una vivienda interior sin reformar la cual posee una carpintería exterior de aluminio sin rotura de puente térmico y cristales simples. En la otra vivienda elegida la carpintería también es de aluminio pero con rotura de puente térmico.

Con todo esto se muestran a continuación las fichas termográficas realizadas analizando las distintas partes del edificio que afectan directamente a la envolvente y a las características principales del comportamiento térmico del mismo.