
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

22 jul. 15

AUTOR:

DANIEL PALOMINO BERMEJO

TUTOR ACADÉMICO:

Luis Ángel Tejero Catalá
Dpto. Construcciones Arquitectónicas



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

Resumen

El proyecto consiste en el estudio de las patologías del edificio y la propuesta de soluciones para la restauración y rehabilitación del edificio, que ha estado abandonado durante 14 años.

Se trata de un trabajo de campo que persigue los siguientes objetivos:

- Un levantamiento gráfico.
- Un estudio de los elementos constructivos.
- Un análisis de las lesiones existentes con sus propuestas de actuación.
- Una propuesta de intervención del edificio.
- Una valoración económica.

La metodología que se ha utilizado para la consecución de los objetivos es la inspección del edificio en busca de las patologías, análisis de estas y búsqueda de las soluciones más adecuadas.

Para desarrollar el trabajo he estado estudiando el edificio, su composición arquitectónica, sus características constructivas y las diferentes patologías existentes.

Palabras clave: rehabilitación, refuerzo, patologías, propuestas.

Summary

The project involves the study of the pathologies of the building and the proposed solutions for the restoration and rehabilitation of the building, which has been abandoned for 14 years.

This is a fieldwork that has the following objectives:

- A graphic uprising.
- A study of the construction elements.
- An analysis of existing lesions with its proposals for action.
- A proposal for the intervention the building.
- An economic assessment.

The methodology used to achieve the objectives is the inspection of the building in search of diseases, analysis of these and finding the most appropriate solutions.

To develop the work I have been studying the building, its architectural composition, construction characteristics and the different existing pathologies.

Keywords: rehabilitation, reinforcement, pathologies, proposals.

Agradecimientos

Este trabajo Final de Adaptación al Grado se lo quiero dedicar a mi padre Juan Palomino Román que falleció cuando empezaba a preparar este trabajo, él me enseñó que hay que trabajar y esforzarse para conseguir las metas, pero que será la bondad y la humildad la que te lleve a ser una gran persona.

A mi familia, por no haber podido dedicarles el tiempo que he dedicado a este Trabajo.

A los que me han ayudado en esta tarea: Fundación del Sagrado Corazón de Jesús, Don Jesus Sánchez Domínguez (vicario Episcopal de la Vicaria VIII), Francisco Jose Ronda Escrivá, Francisco Pla Escribano, Jose Antonio Garcia Mut, y por supuesto a mi tutor Luis Ángel Tejero Catala, por guiar mis pasos para poder finalizar este Trabajo.

Acrónimos utilizados

ACS: Agua Caliente Sanitaria.

BAT: Base de Acceso Terminal.

CTE: Código Técnico de la Edificación.

DB: Documento Básico.

EPDM: Etileno Propileno Dieno tipo M.

FP: Fibra de Poliéster.

LBM: Lamina de Betún Modificado.

LM: Lana Mineral.

PVC: Policloruro de Vinilo.

RERA: Registro de Empresas con Riesgo de Amianto.

RITI: Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Inferior.

RITS: Recinto de Instalaciones de Telecomunicaciones Superior.

SATE: Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior.

XPS: Poliestireno Extruido.

Índice

1. Introducción
 - 1.1. Reseña histórica
 - 1.2. Descripción de la edificación
 - 1.3. Programa de necesidades
 - 1.4. Normativa de aplicación
2. Estado actual
 - 2.1. Estructuras
 - 2.2. Fachadas
 - 2.3. Cubiertas
 - 2.4. Carpinterías
 - 2.5. Instalaciones
 - 2.6. Revestimientos
3. Estudio de lesiones
 - 3.1. Lesiones físicas
 - 3.2. Lesiones mecánicas
 - 3.3. Lesiones químicas
4. Propuestas de actuación
 - 4.1. Estructura
 - 4.2. Fachadas
 - 4.3. Cubiertas
 - 4.4. Particiones
 - 4.5. Carpinterías
 - 4.6. Revestimientos
 - 4.7. Instalaciones
 - 4.8. Accesibilidad
5. Valoración de las propuestas

5.1. Medición

5.2. Presupuesto

6. Conclusiones

Referencias Bibliográficas

Anexos

1 Introducción

El objeto de este trabajo es el desarrollo de la Restauración y la Rehabilitación del monasterio del Rincón del Sagrado Corazón, sito en la partida denominada *Rincón del Sagrado Corazón (polígono 1, parcela 402 del catastro de rústicas)* de la población de *Real de Gandía (Valencia)*. El Patronato de la Fundación del Monumento del Reino de Valencia al Sagrado Corazón, entidad que gestiona el edificio, pretende adecuar el edificio para recibir a la Comunidad de M.M. Carmelitas Descalzas de Valladolid.

Este edificio de arquitectura tradicional construido entorno a los años 1940 y 1960, presenta un claro estado de deterioro, por el abandono sufrido desde que dejara de servir de residencia hace ya 14 años, hecho que, a día de hoy, lo hacen inhabitable y, por lo tanto, inutilizable.

Hemos creído conveniente realizar un previo estudio de lesiones que nos determinará hasta qué punto la estanqueidad y la habitabilidad está afectada, condicionando las posibles actuaciones que debamos realizar para adecuar el edificio al uso que se le va a proporcionar.

Para realizar la intervención y nuevo acondicionamiento del edificio, se ha realizado un levantamiento gráfico del estado actual y un estudio de todas las patologías existentes.

El objetivo final del proyecto, es la realización de una propuesta de acondicionamiento del edificio, enfocada a la restauración y rehabilitación para servir de residencia a la nueva congregación que pretende ocupar el convento.

1.1.- Reseña histórica

“En lo alto de un cerro, próximo a Gandía, pero ya en término de la vecina población de Real de Gandía, yérguese desde 1922 el monumento Regional al Corazón de Jesús, a semejanza del que en 1919 se erigiera en el madrileño Cerro de los Ángeles.

Los promotores de esta manifestación religiosa fueron los beneméritos D. Joaquín Ballester y el jesuita Padre Carlos Ferris, y su idea fue consagrar, con un monumento propio, la región valenciana al Corazón de Jesús, eligiendo este montículo por ser un punto geográfico que, aproximadamente, se encuentra en el centro de las tres provincias hermanas, desde el norte de Castellón al sur de Alicante, cuyas diputaciones, junto con la de Valencia, han formado parte del patronato del monumento.

El proyecto inicial contemplaba también la construcción de un monasterio de clausura para completar el conjunto (Vía Crucis, Gruta de N^a S^a de Lourdes, Monumento), y tras diversas demoras e interrupciones, por fin en 1969 se estableció en el recién construido edificio la Comunidad de Comendadoras Sanjuanistas trasladada desde Tortosa, convirtiéndose así en espiritual custodia del Monumento al Corazón de Jesús, devoción de gran arraigo en toda la comarca.”

FELIPE G. PERLES MARTI 1990. Una voz de siete siglos. El Real Monasterio Sanjuanista de N^a S^a de La Rápita (orden de malta). Autoedición.

El convento permanece vacío después de que las monjas Sanjuanistas lo abandonaran, desde entonces la fundación propietaria busca alguna congregación religiosa –masculina o femenina– dispuesta a habilitarlo y conservarlo.

El convento es propiedad de la Fundación del Monumento del Reino de Valencia al Sagrado Corazón de Jesús, que cedió en 1969 su usufructo a las monjas, siempre que conservaran el culto. Pero la avanzada edad de las religiosas y la falta de nuevas vocaciones hicieron que se tuvieran que marchar. Desde entonces, sólo algunas asociaciones diocesanas y entidades benéficas, como Juniors o Cáritas, han utilizado parte de sus instalaciones para cursos o talleres.

El conjunto monástico sigue la misma distribución que un austero cenobio –claustro, comedor común, celdas, etc..., pero fue construido a partir de 1950. Antes se edificó el monumento al Sagrado Corazón de Jesús, una gran columna rematada por el Sagrado Corazón. Detrás, se alzó el convento.

El lugar fue centro de peregrinación de devotos de toda la comarca, de ahí que se escogiera El Real de Gandía para su emplazamiento. Los primeros viernes de cada mes acudían decenas de personas, una afluencia que comenzó a disminuir a partir de los años setenta.

La devoción al Sagrado Corazón de Jesús se extendió en España a finales del siglo XIX y concitó su mayor respaldo popular antes de la Guerra Civil. Inspirado en la oración como medio de intercesión por los más necesitados, este movimiento fue abanderado por la Compañía de Jesús. La fuerte implantación de los jesuitas en Gandía explica que se creara una entidad que financiaría primero el monumento y el cenobio después. De hecho, el de El Real fue el segundo monasterio que se levantó en España, tras el que se construyó en el Cerro de los Ángeles (Madrid). La máxima del movimiento es “rezar por quienes no saben que Dios les ama”.

1.2.- Descripción de la edificación

Básicamente, en vertical, el edificio se divide en una planta baja y dos altas.

En horizontal, el edificio se divide en 4 partes:

- La capilla, que sirve de separación entre la zona de clausura y lo que debió ser la casa del capellán.
- La casa del capellán, zona hoy habitada y que no pudo ser inspeccionada.
- La clausura, con su claustro, que se encuentra en total estado de abandono.
- La casa del conserje y antiguas aulas del colegio “Las Colinas”, también abandonadas.

En este trabajo nos centraremos en La clausura, lugar que deberán habitar las hermanas Carmelitas.

Se trata de un edificio realizado durante muchos años, dado que estas construcciones dependen de las aportaciones para dicho fin, esto ha producido que se vean diferentes soluciones constructivas, según ha ido evolucionando el edificio.

No se ha encontrado el proyecto de ejecución del edificio cuya edad se supone, de 45-50 años, aproximadamente, ni ningún tipo de documentación que indique la edad exacta del edificio. No obstante, según inspección ocular y a grandes rasgos, ciñéndonos sólo a los elementos constructivos que pueden tener

relación con las deficiencias observadas, la descripción constructiva de los distintos elementos del edificio, es la siguiente:

- La estructura del edificio es a base de muros de carga de ladrillo cerámico macizo de distintos espesores según vamos ascendiendo en la edificación y forjados unidireccionales de viguetas auto-resistentes de hormigón armado pretensado, que también van cambiando según forjados, comenzando por forjados con bovedilla de yeso y finalizando en el forjado de cubierta, realizado con doble vigueta y bovedilla de hormigón.
- En el interior existen particiones de ladrillo hueco sencillo, los cerramientos exteriores no disponen de cámara interior.
- Las distintas cubiertas del edificio son planas y accesibles. Se trata de terrazas a la catalana, compuestas por tabiques palomeros de ladrillo hueco sencillo, sobre los que apoya un doble tablero de rasilla, capa de compresión de mortero de cemento y el pavimento está resuelto con baldosín catalán, la cubierta se encuentra separada del peto perimetral compuesto por ladrillo cerámico perforado de 9 cm de espesor que dispone de una rasilla volada para proteger la zona de ventilación. Se trata de una cubierta transitable, excepto la cubierta de la planta segunda, que no dispone de peto perimetral.
- La carpintería exterior original es de madera aunque se observan diversas ventanas de aluminio que, se supone, debieron ser colocadas como sustitución de las originales, también de madera.
- Interiormente los paramentos verticales y horizontales se han revestido de yeso y pintura, excepto en cocina y baños donde los paramentos verticales están alicatados con azulejos de gres.
- Los pavimentos son de baldosa hidráulica colocados sobre capa de mortero pobre.
- Dispone de instalaciones eléctricas y de fontanería, las instalaciones eléctricas están empotradas salvo las modificaciones realizadas con posterioridad a la obra original, las cuales son exteriores. La instalación de fontanería está compuesta por tuberías de acero galvanizado para el abastecimiento y tuberías de fibrocemento y plomo para la red de saneamiento.



Fotografía nº 1: Vista aérea del edificio

1.3.- Programa de necesidades

Las premisas para esa rehabilitación son su adaptación a las necesidades de la nueva congregación que van a hacer uso de estas instalaciones y la mejora funcional y energética del edificio. El edificio para destinarlo a su futuro uso, debe rehabilitarse y reformarse, para solucionar las patologías, y para adaptarse a las actuales normativas que le son de aplicación.

Se pretende rehabilitar la zona de clausura, reparando los daños que impiden la habitabilidad de la zona, además de proceder a la reorganización de los espacios en base a la vida de la nueva Comunidad que va a hacer uso del edificio.

Dicha reorganización de espacios, básicamente, supone:

- Restauración de la cubierta, eliminando las humedades aparecidas y mejorando su eficiencia energética.
- Sustitución de las ventanas y mejora de la estanqueidad de la fachada y los huecos que la componen, mejorando así mismo la eficiencia energética.
- Demolición y nueva ejecución de tabiquería y revestimientos para adecuación de espacios.
- Adaptación de las instalaciones a la nueva normativa aplicable.
- Adecuación de la accesibilidad del edificio, eliminando los desniveles existentes.

1.4.- Normativa de aplicación

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

Código Técnico de la Edificación.

*Modificado por: R.D. 1371/2007; Orden VIV/984/2009; R.D.173/2010 (nuevo DB SUA, de aplicación a partir del 11-9-10); R.D.410/2010 (modifica Parte I, Art. 4), Ley 8/2013 y Orden FOM/1635/2013 (nuevo DB HE) .

BOE 28/03/2006. Corrección de errores 25/01/2007

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

C.T.E. DB HS. Documento Básico Salubridad

*Corregido según BOE 25-1-08. *Modificado según R.D. 1371/2007 (corr. errores BOE 20-12-07).

*Modificado según Orden VIV/984/2009.

BOE 28/03/2006. Corrección de errores BOE 23/09/2009

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.

C.T.E. DB SI: Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.

*Modificado según R.D. 1371/2007. *Modificado según Orden VIV/984/2009. *Modificado por R.D.173/2010 de aplicación a partir del 11-9-10.

BOE 28/03/2006

REAL DECRETO 1371/2007. 19/10/2007. Ministerio de la Vivienda.

Aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprobaba el Código Técnico de la Edificación.

*Modificado por R.D 1675/2008. *Modificado por Orden VIV/984/2009.
BOE 23/10/2007. Corrección de errores BOE 20/12/2007

REAL DECRETO 1675/2008. 17/10/2008. Ministerio de la Vivienda.
Modifica el Real Decreto 1371/2007, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del CTE y se modifica el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
BOE 18/10/2008

ORDEN VIV/984/2009. 15/04/2009. Ministerio de la Vivienda.
Modifica determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.
*Corrección de errores BOE 23-9-09.
BOE 23/4/2009. Corrección de errores BOE 23/09/2009

REAL DECRETO 173/2010. 19/02/2010. Ministerio de la Vivienda.
Se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. (DB-SUA)
*Incluye nuevo el DB SUA, que sustituye al DB SU y modifica el DB SI y la Parte I del CTE. *Modifica el RD 505/2007.
BOE 11/03/2010

ORDEN FOM/1635/2013. 10/09/2013. Ministerio de Fomento.
Por el que se actualiza el Documento Básico DB HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
*Actualiza el DB HE del RD 314/2006.
BOE 12/09/2013. Corrección de errores BOE 08/11/2013.

REAL DECRETO 1247/2008. 18/07/2008. Ministerio de la Presidencia.
Aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
*Deroga: R.D.2661/1998 (EHE) y R.D. 642/2002 (EFHE). *Sentencia 27/09/2012 que declara nulos los párrafos séptimo y octavo del art. 81 y el anejo 19 BOE 01-11-2012.
BOE 22/08/2008. Corrección de errores BOE 24/12/2008

REAL DECRETO 751/2011. 27/05/2011. Ministerio de la Presidencia.
Aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
*En las obras de edificación se podrán emplear indistintamente esta Instrucción y el Documento Básico DB SE-A Acero del CTE -ver Art. 2-. *Entrará en vigor a los seis meses de su publicación. Corrección de errores BOE 23/06/2012.
BOE 23/06/2011. Corrección de errores BOE 23/06/2012

ORDEN . 07/12/2009. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
Aprueba las condiciones de diseño y calidad en edificios de vivienda y en edificios para alojamiento, en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell. (DC-09)
*Modificada por Orden 19/2010, de 7 de septiembre.
DOCV 18/12/2009. Corrección de errores DOCV 29/12/2009

DECRETO 184/2013. 05/12/2013. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.
Por el que se modifica el Decreto 151/2009, de 2 de octubre, del Consell, por el que se aprueban las exigencias básicas de diseño y calidad en edificios de viviendas y alojamiento.
*Modifica el Decreto 151/2009 artículos 3 y 5 y se regula el régimen de las OCAs.

DOCV 09/12/2013

REAL DECRETO 238/2013. 05/04/2013. Ministerio de la Presidencia.

Por el que se Modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

*Ver nota aclaratoria de la entrada en vigor.

BOE 13/04/2013. Corrección de errores BOE 05-09-2013

REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (REBT)

*Modificado por R.D. 560/2010. *Ver RD 1053/2014 por la que se aprueba una nuevas una nueva Instrucción Técnica Complementaria.

BOE 18/09/2002

REAL DECRETO LEY 1/1998. 27/02/1998. Jefatura del Estado.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

*Instalaciones obligatorias en edificios sujetos a propiedad horizontal. *Desarrollado por RD 401/2003 y Orden CTE/1296/2003. *Modificada por la Ley 9/2014.

BOE 28/02/1998

2 Estado actual

2.1 Estructura

El sistema estructural del edificio está compuesto por cimentación de mampostería, muros de carga de mampostería y ladrillo macizo. En sentido ascendente, consta de cimentación corrida bajo muro con mampostería, muro de sección trapezoidal realizado con mampostería en planta semisótano, en planta baja el muro está compuesto de mampostería y refuerzos en huecos y esquinas de ladrillo macizo de 2 pies de espesor y se reduce en la primera y segunda planta pasando a ser todo el muro de ladrillo macizo de 1 pie y medio.



Fotografía nº 2: Semisótano del edificio



Fotografía nº 3: Muro de mampostería con ladrillo macizo.



Fotografía nº 4: Muro de ladrillo macizo.



Fotografía nº 5: Apoyo de viguetas sobre muro de mampostería.



Fotografía nº 6: Viga formada por viguetas autorresistentes.



Fotografía nº 7: Escalera de bóveda de fábrica de ladrillo.

Forjado unidireccional con viguetas autorresistentes de hormigón armado apoyado sobre los muros y sobre vigas realizadas con agrupación de viguetas autorresistentes. El forjado en primera y segunda planta es de vigueta autorresistente con bovedilla de yeso. El forjado de cubierta de la segunda planta es de doble vigueta de hormigón armado y bovedilla de hormigón, lo que denota que entre la construcción de las dos primeras plantas y la tercera trascurrió tiempo, dando lugar a una nueva solución constructiva.

Escaleras realizadas con bóveda de fábrica de ladrillo cerámico macizo de tres tramos con peto de ladrillo cerámico hueco en su borde.



Fotografía nº 8: Forjado de viguetas de hormigón y bovedillas de yeso.



Fotografía nº 9: Forjado con doble vigueta.

En los forjados primero y segundo, se aprecia la existencia de oxidación de las armaduras de las viguetas, llamando la atención el color oscuro de dichas viguetas, posible síntoma de contener cemento aluminoso. Por lo que se deberá realizar ensayos para determinar la existencia de esta sustancia en la composición de las viguetas. Los ensayos más fiables para determinar la presencia de cemento aluminoso es la difracción de rayos X, aunque realmente deberíamos de hablar de investigación, no de ensayo propiamente dicho.

El punto donde se ha detectado la corrosión de las armaduras y la flecha excesiva de las viguetas es en la zona bajo la cocina, lógico dado la presencia de humedad y humos producidos.

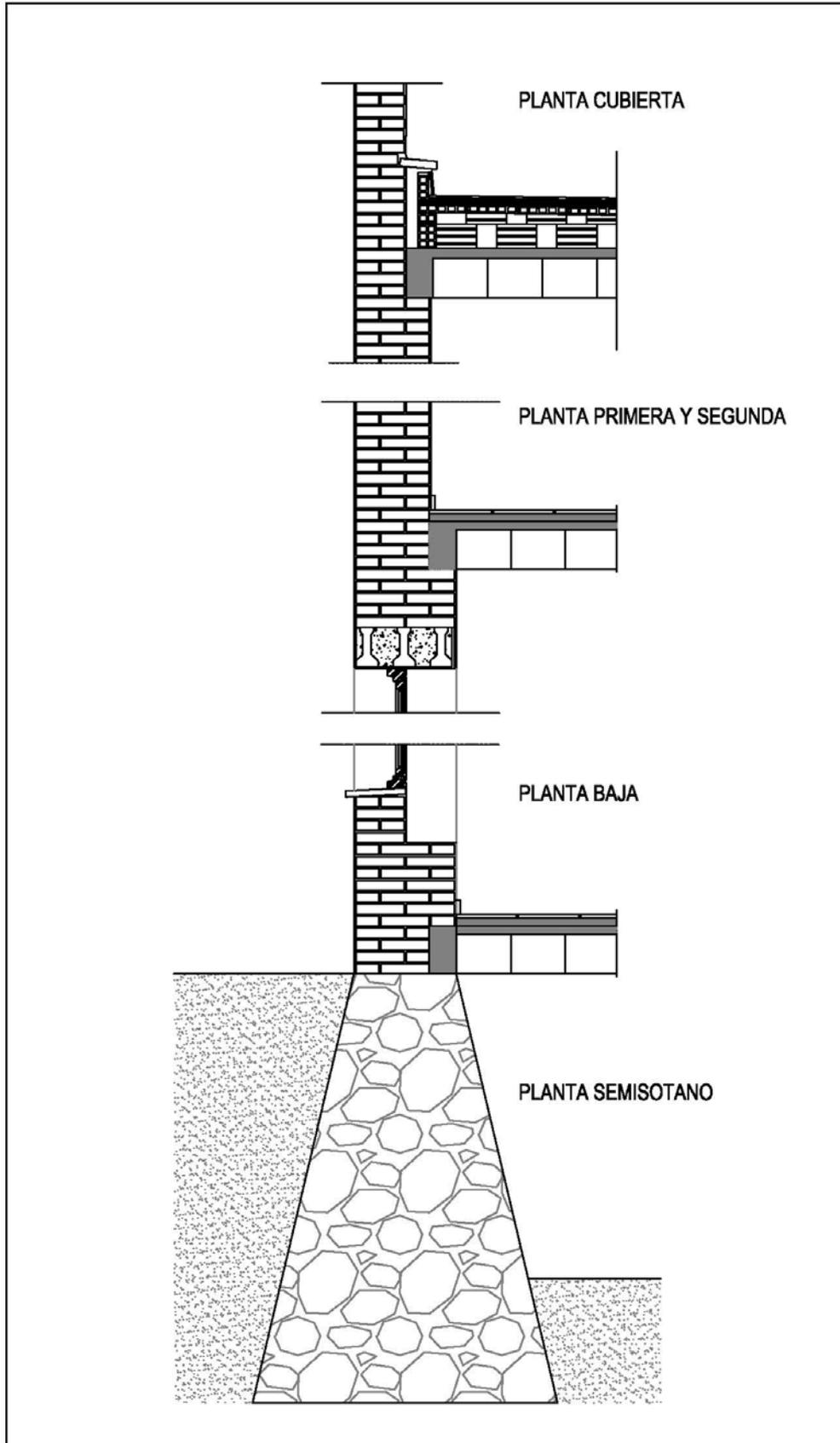
Además, podemos comprobar como el forjado carece de capa de compresión, sobre las bovedillas se procedió a aplicar un hormigón hasta enrasarlo con la vigueta.



Fotografía nº 10: Vigueta con oxidación de las armaduras



Fotografía nº 11: Vista superior del forjado donde se aprecia la cara superior de las viguetas y el hormigón enrasado a ellas.



Detalle 1: Sección constructiva del sistema estructural

2.2 Fachadas

Se trata de muros de carga realizados con fábrica de ladrillo macizo de dos pies y de pie y medio, según subimos de planta, con aparejo inglés, estos se encuentran revestidos con mortero de cemento y acabados con revestimiento de pintura.

Este sistema estructural se basa en el aparejo de piezas cerámicas para formar elementos verticales de carga a compresión, unidas y revestidas por mortero de cemento.

En estos muros se aprecian las lesiones físicas producidas por la incidencia del agua de lluvia y los agentes ambientales tales como el depósito de suciedad y la erosión física y química.



Fotografía nº 12: Vista entrada al edificio.



Fotografía nº 13: Fachada este del edificio.



Fotografía nº 14: Fachada oeste.



Fotografía nº 15: Fachada norte.

2.3 Cubiertas

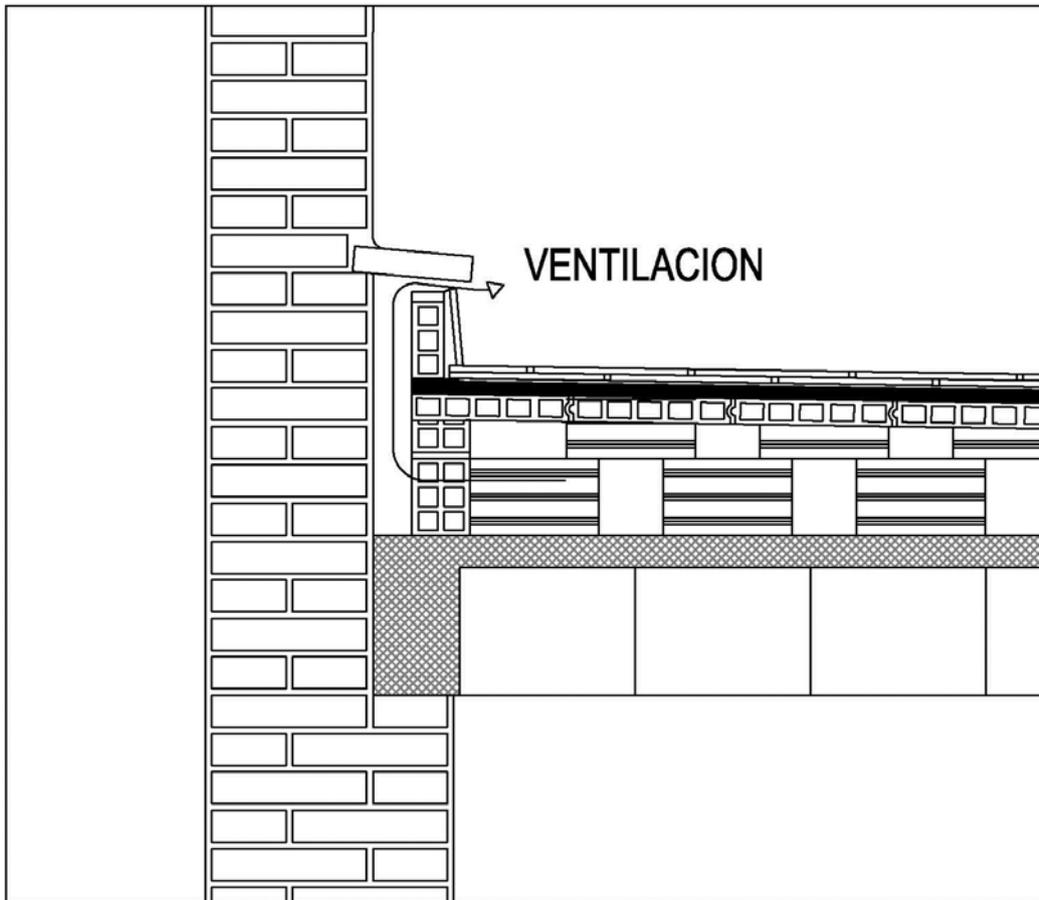
La cubierta existente está formada por el sistema constructivo denominado “a la catalana” propio de climas cálidos en verano. El solado de cubierta, de baldosín cerámico, actúa como “sombrialla” realizada encima de tablero de bardos cerámico apoyados sobre tabiquillos conejeros sobre el forjado de cubierta del último piso. Este tipo de cubierta se corresponde con la tipología de “cubierta catalana”. La cubierta es plana y transitable, formando una pendiente del 5% y recogida de las aguas de lluvia por sumideros colocados en esquinas de la cubierta del edificio.

Esta solución fue basada en su construcción en la creación de un tablero impermeable, de baldosín, que a día de hoy, ha dejado de prestar el servicio de protección frente a humedades de filtración. La ventilación, sin embargo, está garantizada gracias a las aberturas continuas en todo el perímetro, que sirve para evitar el paso del calor y la condensación de la humedad (cubierta fría).

Como en toda cubierta plana, el soporte de la misma está físicamente separado de ella, para que pueda dilatar y contraer libremente. Por ello en todo el perímetro se dispone de una protección de la cámara, fijada a la pared vertical. De esta forma todo sin transmitir empujes a los petos. El babero, como un vierteaguas, está formado por una rasilla con pendiente hacia el interior de la cubierta. Todo el perímetro está terminado con este babero, incluso los cuerpos de las chimeneas existentes.



Fotografía nº 16: Ventilación cubierta plana a la catalana.



Detalle 2: Detalle de babero para ventilación de cubierta a la catalana.

Como en cualquier cubierta, el mantenimiento ha de ser continuo para que no se produzcan problemas patológicos de consideración.

Tras realizar la revisión visual de la cubierta, de los sumideros, bajantes, etc. se observa que no tiene ni impermeabilización (no es necesario si el baldosín se conserva adecuadamente) ni aislamiento, más allá del propio de una cámara ventilada.



Fotografía nº 17: Cubierta de la planta primera.



Fotografía nº 18: Desagüe de cubierta con salida horizontal.



Fotografía nº 19: Depósitos de tierra y vegetal en zona desagüe.



Fotografía nº 20: Impermeabilizaciones con lámina asfáltica cubierta de rasilla.



Fotografía nº 21: Vista aérea del patio del claustro.

2.4 Carpinterías

Las carpinterías exteriores están realizadas en madera y se componen de un marco con dos hojas abatibles acristaladas con cristal simple de 4 mm, con contraventana, algunos huecos también disponen de mosquiteras.

Presentan problemas derivados de su mala conservación, así como por la acción de la escorrentía de aguas. Las ventanas más afectadas son las de la fachada norte y este del edificio. En la mayoría de las ventanas es difícil el correcto cerrado de las hojas, en muchas de ellas existen cristales que se han roto, no habiéndose repuesto posteriormente por causa del abandono del edificio. Esto provoca una falta de estanqueidad que ha producido el deterioro más rápido de la madera.

Algunos de los huecos han sido sustituidos por ventanas de hojas correderas de aluminio anodizado acristaladas con cristal simple de 4 mm, manteniendo las dimensiones de los huecos.

El estado de las ventanas permite una permeabilidad al aire, perdiendo su función aislante, generado por un mal funcionamiento y un fallo en las juntas de estanqueidad, así como las holguras que existen entre el cerco y las hojas. Por este mismo motivo se produce una entrada directa del agua de lluvia. También se aprecia el deterioro de la madera debido a ataques bióticos (hongos e insectos) y abióticos (agua y luz). Los cambios dimensionales debidos a la temperatura y la humedad, unidos a la pérdida de elasticidad de la película de acabado, favorecen la aparición de grietas por las que el agua penetra quedando entonces desprotegida la madera frente a los ataques de hongos e insectos xilófagos.



Fotografía nº 22: Humedades por filtración de agua en cerramiento de fachada.



Fotografía nº 23: Humedades en cerramiento de fachada.



Fotografía nº 24: entrada de agua a través de las juntas de la carpintería.



Fotografía nº 25: Entrada de agua a través de las juntas de la carpintería.



Fotografía nº 26: Detalle del mal estado de la carpintería de madera.



Fotografía nº 27: El barniz de la carpintería exterior esta agrietado.

2.5 Instalaciones

La instalación eléctrica está formada por cuadro general de entrada y distribución a los diferentes sectores del edificio, formado por dos circuitos, uno de fuerza y otro de alumbrado. El cableado bajo tubo empotrado en la tabiquería, en algunos casos de acero cromado y en otros con tubo de plástico corrugado, siendo resueltas las modificaciones mediante tubo exterior y mecanismos empotrados. Carece de sistemas de protección adecuados e instalación de toma de tierra.

La instalación de fontanería está compuesta por tuberías de acero galvanizado para el abastecimiento de agua para el consumo y de tuberías de fibrocemento y plomo para los desagües de los distintos aparatos.

Para el abastecimiento de agua potable del convento, existe un sistema formado por un aljibe que recibe el agua de lluvia procedente de todo el edificio a través de las bajantes que recogen el agua pluvial de las cubiertas que van a para al patio interior y de este directamente al aljibe, por lo que estamos hablando de un sistema separativo de desagües. Una vez en el aljibe se distribuye por todo el edificio mediante una bomba de achique que eleva el agua a unos depósitos situados en la cubierta, que por gravedad llega a los distintos puntos de suministro del convento.

Las aguas residuales son conducidas mediante las bajantes y los colectores enterrados todos ellos de fibrocemento, hasta una fosa séptica o pozo negro donde es filtrado en el propio terreno.

Las instalaciones del convento han sufrido diversas modificaciones y ampliaciones a lo largo de la vida del edificio.

Las zonas de los baños están elevadas para recoger los distintos desagües de los aparatos y llevarlas sobre el forjado de la planta a la bajante general.



Fotografía nº 28: Caja general de protección.



Fotografía nº 29: Cuadro general de distribución principal.



Fotografía nº 30: Cuadro general de distribución secundario en planta primera.



Fotografía nº 31: Tubo empotrado de acero cromado.



Fotografía nº 32: Caja empotrada de empalmes.



Fotografía nº 33: Depósitos de agua para su distribución por gravedad.



Fotografía nº 34: Vista de la recogida de aguas pluviales



Fotografía nº 35: Sanitarios en zona baños.

2.6 Revestimientos

El pavimento está realizado con baldosas hidráulicas, estas constan de tres capas, una primera formada por una pasta de cemento portland, una pequeña cantidad de polvo de mármol y colorante o pigmento, dándole el color deseado. En la segunda se aplica una mezcla de arena y cemento portland en seco, cuya función es absorber el agua de la capa anterior y la tercera y última capa está compuesta por arena y cemento Portland. Mediante una prensa hidráulica se le aplica presión para la unión de los distintos sustratos, lo que le da el nombre a la baldosa. Existen grandes zonas de pavimento que se encuentran desprendidas de la base.



Fotografía nº 36: Vista del pavimento de las salas.



Fotografía nº 37: Detalle de la baldosa hidráulica.

Los paramentos verticales interiores se hallan revestidos de yeso y por azulejo de gres en zonas de baños, cocinas y zócalos en la planta baja.

Los techos están enlucidos de yeso directamente sobre el forjado.

3 Estudio de lesiones

3.1 Lesiones físicas

Las lesiones físicas aparecen generalmente debido a la acción de un proceso físico, se incluyen en este tipo de lesiones las siguientes: la acción de los agentes climáticos, como la humedad; los agentes abióticos, como la acción de organismos; los agentes ambientales como el depósito de suciedad; los agentes externos como la falta de mantenimiento.

Filtraciones de agua a través de las distintas cubiertas del edificio.

Se han observado numerosas filtraciones procedentes de las distintas cubiertas que posee el edificio las cuales aparecen formando manchas sobre los paramentos interiores deteriorando considerablemente los revestimientos. En general, desde la construcción del edificio solo se han realizado trabajos de reparación consistentes en la aplicación, sobre algunas zonas concretas, de láminas asfálticas autoprotegidas mediante lámina de aluminio. Estas reparaciones, en la mayoría de los casos, han quedado ya obsoletas al haberse deteriorado considerablemente las láminas aplicadas debido al paso del tiempo.

En otras zonas la proliferación de vegetación por la falta de mantenimiento ha favorecido la entrada de agua de lluvia al interior del edificio.

Filtraciones de agua a través de los cerramientos de fachada, principalmente a través de las carpinterías de madera.

Se han observado gran cantidad de filtraciones de agua de lluvia a través de las carpinterías, principalmente de madera, debido a su falta de estanqueidad y su deterioro por pudriciones y xilófagos, en los últimos años su mantenimiento ha sido prácticamente nulo.

Las acumulaciones de agua y humedades en la zona del alfeizar ocasionan humedades en la cara interna de la ventana que en muchos casos por la erosión del agua han empezado a producirse filtraciones de agua.

Filtraciones de agua a través de los forjados, principalmente debido a pérdidas de las instalaciones de saneamiento.

Se observan humedades debidas a pérdidas de agua por parte de las instalaciones de desagües del edificio, debido a la falta de estanqueidad de las tuberías de fibrocemento, en la conexión de los desagües de planta con la bajante.

		Ficha Nº 1
Imágenes		
		
Identificación	Humedades en techo de distribuidor de planta primera	
Tipo de lesión	Física	
Descripción		
Humedad localizada en el techo del distribuidor del ala norte de la planta primera, que ha provocado manchas de humedad y el desprendimiento de la pintura.		
Causas		
Directas:	Agentes atmosféricos (agua de lluvia)	
Indirectas:	Fallo del sistema constructivo de cubierta y posteriormente mala solución de impermeabilización en su reparación.	
Diagnostico		
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la estructura a la durabilidad de la estructura, provocando la corrosión de los armados y la carbonatación del hormigón.	
Intervención		
Reparación de la causa:	Se procederá a la eliminación de las capas de láminas de impermeabilización autoprotegidas que se colocaron sobre la cubierta. Se realizará la demolición de la cubierta y se procederá a la realización del sistema de impermeabilización mediante una cubierta invertida transitable.	
Reparación de la lesión:	Se realizará el picado del enlucido de yeso del techo, se comprobará si existen daños en el forjado y posteriormente se enlucirá la zona afectada con yeso y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.	



Identificación	Humedades en techo de celda de planta primera
----------------	---

Tipo de lesión	Física
----------------	--------

Descripción
Humedad localizada en el techo y cerramiento de una de las celdas del ala este de la planta primera, que ha provocado grietas en la zona inferior del forjado (marcando la línea de la vigueta), manchas de humedad y el desprendimiento de la pintura en techo y cerramiento de fachada.

Causas	
Directas:	Agentes atmosféricos (agua de lluvia)
Indirectas:	Fallo del sistema constructivo de cubierta y falta de mantenimiento.

Diagnostico	
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la estructura y la fachada, ambos elementos portantes del edificio.

Intervención	
Reparación de la causa:	Se procederá a la demolición de la cubierta y se procederá a la realización del sistema de impermeabilización mediante una cubierta invertida transitable.
Reparación de la lesión:	Se realizará el picado del enlucido de yeso del techo y del cerramiento de las zonas afectadas, se comprobará si existen daños en el forjado y posteriormente se enlucirá la zona afectada con yeso y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.

		Ficha Nº	3
Imágenes			
			
Identificación		Humedades por filtración de agua de lluvia por la cubierta sobre el claustro.	
Tipo de lesión		Física	
Descripción			
Humedad localizada en el techo del claustro de la planta baja, que ha provocado manchas de humedad y el desprendimiento de la pintura en techo.			
Causas			
Directas:		Agentes atmosféricos (agua de lluvia)	
Indirectas:		Fallo del sistema constructivo de cubierta y posteriormente mala solución de impermeabilización en su reparación.	
Diagnostico			
Gravedad:		Grave. Este tipo de lesión afecta a la durabilidad de la estructura, provocando la corrosión de los armados y la carbonatación del hormigón.	
Intervención			
Reparación de la causa:		Se procederá a la eliminación de las capas de láminas de impermeabilización autoprotegidas que se colocaron sobre la cubierta. Se realizará la demolición de la cubierta y se procederá a la realización del sistema de impermeabilización mediante una cubierta invertida transitable.	
Reparación de la lesión:		Se realizará el picado del enlucido de yeso del techo, se comprobará si existen daños en el forjado y posteriormente se enlucirá la zona afectada con mortero de cemento y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.	

		Ficha Nº	4
Imágenes			
			
Identificación		Humedades por filtración de agua de lluvia por la unión de carpintería con fachada.	
Tipo de lesión		Física	
Descripción			
Humedad localizada en la zona inferior de las ventanas, que ha provocado la filtración de agua de lluvia, manchas de humedad y deterioro del revestimiento de yeso.			
Causas			
Directas:	Agentes atmosféricos (agua de lluvia)		
Indirectas:	Fallo en el sistema de estanqueidad de los elementos practicables de la carpintería, debido a la falta de mantenimiento.		
Diagnostico			
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la habitabilidad del conjunto.		
Intervención			
Reparación de la causa:	Se procederá a la sustitución de la ventana por otra realizada con madera, abatible y con protección solar mediante mallorquina exterior.		
Reparación de la lesión:	Se realizará el picado del enlucido de yeso, se comprobará si existen daños en el muro de fachada y posteriormente se enlucirá la zona afectada con yeso y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.		

		Ficha Nº	5
Imágenes			
			
Identificación		Humedades por filtración de agua procedente de la instalación de desagües del conjunto de baños.	
Tipo de lesión		Lesión física.	
Descripción			
Falta de estanqueidad de tuberías de desagüe de fibrocemento			
Causas			
Directas:	Depósitos de suciedad y erosión por depósitos de sales		
Indirectas:	Falta de mantenimiento.		
Diagnostico			
Gravedad:	Leve. Este tipo de lesión afecta a las tuberías de fibrocemento, produciendo la rotura en sus juntas y la estanqueidad del conjunto.		
Intervención			
Reparación de la causa:	Se procederá a la sustitución de las tuberías de fibrocemento por otras de PVC.		
Reparación de la lesión:	Se realizará el picado del enlucido de yeso del techo, se comprobará si existen daños en el forjado y posteriormente se enlucirá la zona afectada con yeso y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.		

3.2 Lesiones mecánicas

Las lesiones mecánicas suelen tener su origen en errores de cálculo o una deficiente ejecución material, se incluyen en este tipo de lesiones las:

- Grietas, entendiéndose por tales, cualquier abertura longitudinal incontrolada de un elemento constructivo, sea estructural o de simple cerramiento, que afecta a todo su espesor.
- Fisuras, que son todo tipo de aberturas longitudinales que afectan solo a la cara superficial del elemento constructivo, o a su acabado, sea este continuo o por elementos.
- Desprendimientos, que implica la separación de un material de acabado del soporte al que estaba aplicado.

Fisuración en la cara inferior del forjado en el sentido de las viguetas.

Se observa la existencia de fisuras por deformación en la cara inferior de los forjados 1 y 2, se trata de fisuras lineales que marcan la posición de la vigueta.

Esto es debido a la flecha de la vigueta por causa de la falta de capa de compresión y por lo tanto de armadura de reparto, que solidarice el forjado. Dado que los pavimentos de las plantas se encontraban desprendidos en varias zonas, se procedió al levantado de estos para observar la causa de su desprendimiento, pudiendo observar la falta de capa de compresión de los forjados unidireccionales. La luz de los forjados es de 5.90 m.

Fisuración en la esquina de la cara inferior de la viga de carga apoyada.

Se observa la fisuración longitudinal en la cara inferior y lateral de la viga formada por un conjunto de viguetas autorresistentes, debido a la corrosión de los armados de la vigueta situada en el lateral expuesto al agua de lluvia.

		Ficha Nº	1
Imágenes			
			
Identificación		Grieta en canto de viga del perímetro del claustro en planta baja.	
Tipo de lesión		Mecánica	
Descripción			
Grieta en esquina de una viga colgada formada por un conjunto de viguetas autorresistentes apoyadas.			
Causas			
Directas:	Oxidación de las armaduras de la vigueta.		
Indirectas:	Carbonatación del hormigón, lo que produce la entrada de agua a la vigueta y la corrosión del armado.		
Diagnostico			
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la estructura provocando pérdida de propiedades mecánicas de las viguetas.		
Intervención			
Reparación de la causa:	Se procederá a sustituir la vigueta afectada y aplicar un mortero impermeabilizante y protector contra la carbonatación como revestimiento del conjunto de viguetas.		
Reparación de la lesión:	Se realizará el picado del mortero de revestimiento y una vez sustituida la vigueta se procederá a revestir de nuevo la viga y aplicar una pintura impermeabilizante para exteriores.		

		Ficha Nº	2
Imágenes			
			

Identificación	Grieta en forjado de cubierta.
----------------	--------------------------------

Tipo de lesión	Mecánica
----------------	----------

Descripción	
Grieta localizada en la cara inferior del forjado de cubierta, marcando la línea de la vigueta.	

Causas	
Directas:	Flexión del forjado causando flechas no admisibles
Indirectas:	Omisión de la capa de compresión con armadura de reparto.

Diagnostico	
Gravedad:	Leve. Este tipo de lesión afecta al forjado el cual es un elemento portante del edificio.

Intervención	
Reparación de la causa:	Realizar una capa de compresión, colocando la armadura necesaria y hormigonado con árido muy pequeño. Habrá que calcular la incidencia del sobrepeso de dicha capa de compresión.
Reparación de la lesión:	Picado del revestimiento de yeso de la cara inferior del forjado, colocación de malla de fibra de vidrio y enlucido de yeso de la zona afectada y posterior aplicación de capa de imprimación para la fijación y agarre del soporte y aplicación de dos capas de pintura acrílica lisa.

3.3 Lesiones químicas

Las lesiones químicas son consecuencia de la presencia de agentes contaminantes químicos en el ambiente que se combinan con el agua y el oxígeno, se incluyen en este tipo de lesiones las siguientes patologías:

Corrosión, como pérdida progresiva de partículas de la superficie de metal.

Organismos, lesiones producidas por la presencia de organismos vivos, sea animal o vegetal, que afectan a la superficie de los materiales.

Erosión química, que es la pérdida de propiedades debidas a la reacción química de sus componentes con sustancias atacantes tales como los contaminantes atmosféricos.

Se observa como hay una gran cantidad de depósitos de partículas que ensucian las diferentes fachadas del edificio, apreciándose como en las zonas bajo los resaltes de la fachada que marcan los distintos forjados y bajo los alfeizares de la ventanas, aparecen las características líneas verticales de suciedad producidas por el arrastre de los depósitos de partículas acumulados en estos elementos cuando se producen las lluvias.

La causa inmediata o directa del ensuciamiento físico es la contaminación atmosférica y, en particular, la fracción sólida o conjunto de partículas suspendidas en el aerosol atmosférico y susceptibles de acumularse sobre los paramentos, provocando un cambio de color en la superficie.

La procedencia de dichas partículas es muy variada, abundando sobre todo: sulfatos, nitratos, hollín, silicatos, cationes metálicos, compuestos orgánicos, etc.

Los factores principales que intervienen en el ensuciamiento de las fachadas son en primer lugar la deposición o transferencia de partículas contaminantes desde la atmosfera a la superficie de los paramentos. En segundo lugar la adhesión de estas partículas al paramento. Y el enlace químico, por interacción del material del soporte con la contaminación y la tensión superficial en la que cobra especial importancia la presencia del agua, que condiciona la fuerza de unión en la interfase soporte/partícula/humedad.

Los factores climáticos que influyen en el ensuciamiento son: el viento, que produce la dispersión y transporte de los productos contaminantes; y la lluvia batiente, la lluvia golpea principalmente la parte superior de la fachada, así como los bordes laterales, siendo absorbida por capilaridad y absorción, al saturarse el paramento el agua restante comienza a deslizarse.

Los factores relativos a las características del material son: La porosidad, que cuanto mayor es el índice de absorción del agua del paramento mayor será la deposición de contaminantes. Y la rugosidad, las asperezas de tamaño superior a 1 mm son más sensibles al desarrollo de la pátina.

		Ficha Nº	1
Imágenes			
			
Identificación		Corrosión de las armaduras de las viguetas autorresistentes prefabricadas en la planta sótano bajo cocinas.	
Tipo de lesión		Química.	
Descripción			
Corrosión de las armaduras y pérdida de sección de la vigueta autorresistente prefabricada. La visible corrosión de las armaduras en grado muy avanzado pone de manifiesto una falta de colaboración entre el armado y el hormigón.			
Causas			
Directas:	Vigueta realizada con cemento aluminoso.		
Indirectas:	Alta exposición a la humedad, debido a la alta humedad de la zona de sótano y la filtración de agua de la planta superior.		
Diagnostico			
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la capacidad portante del forjado.		
Intervención			
Reparación de la causa:	Se procederá a la impermeabilización de la unión entre el pasillo que rodea el convento y el paramento vertical de fachada. Se ventilará suficientemente la zona de sótano.		
Reparación de la lesión:	Se procederá al refuerzo de las viguetas por la sustitución funcional de estas, mediante viguetas metálicas.		

		Ficha Nº	2
Imágenes			
			

Identificación	Vigueta prefabricada de hormigón con un color muy oscuro, lo que hace presagiar que está realizada con cemento aluminoso.
----------------	---

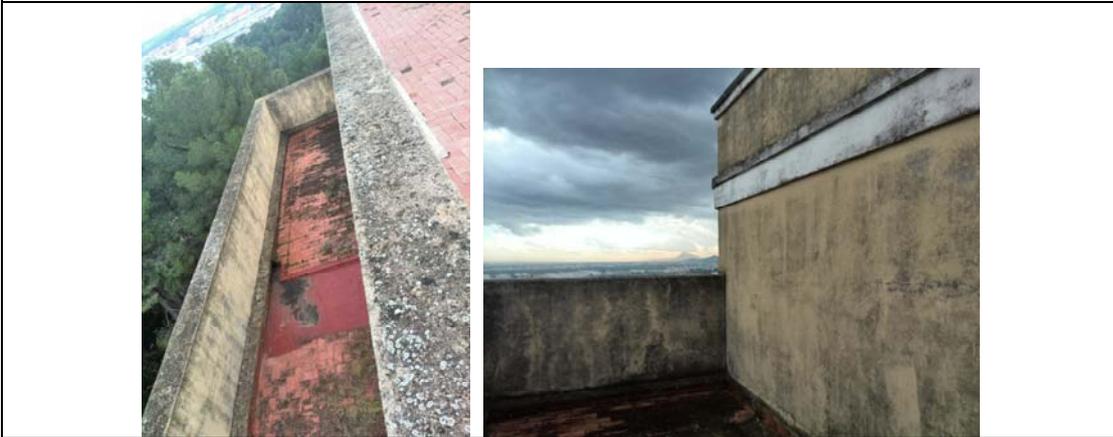
Tipo de lesión	Química.
----------------	----------

Descripción	Localizada en la cara inferior del forjado entre planta primera y segunda.
-------------	--

Causas	
Directas:	Perdida de resistencia del hormigón por transformación de los aluminatos.
Indirectas:	Carbonatación del hormigón, lo que produce la entrada de agua a la zona donde está ubicada la armadura.

Diagnostico	
Gravedad:	Grave. Este tipo de lesión afecta a la estructura provocando pérdida de sección del armado y del hormigón.

Intervención	
Reparación de la causa:	Se procederá ensayar el elemento para determinar si realmente se trata de aluminosis y en ese caso se deberá sustituir funcionalmente el elemento.
Reparación de la lesión:	Sustitución funcional del elemento mediante la colocación de una vigueta metálica en su cara inferior.

		Ficha Nº	3
Imágenes			
			
Identificación		Depósito de suciedad en fachadas.	
Tipo de lesión		Química	
Descripción			
Se observa como la fachada y los remates de esta están cubiertos por una pátina de suciedad y microorganismos.			
Causas			
Directas:		La incidencia de los agentes ambientales.	
Indirectas:		Falta de mantenimiento del conjunto.	
Diagnostico			
Gravedad:		Leve. Se trata de un daño estético, pero que a la larga puede producir la erosión del revestimiento y la entrada de humedad al interior del edificio.	
Intervención			
Reparación de la causa:		Se deberá realizar una programación para el correcto mantenimiento del conjunto y evitar así el depósito de suciedad en los remates horizontales de la fachada.	
Reparación de la lesión:		Limpieza de la fachada mediante procedimiento de lanza de agua caliente con detergentes alcalinos y posterior aplicación de pintura impermeabilizante para exteriores.	

4 Propuestas de actuación

4.1 Estructuras

Los forjados están realizados mediante viguetas de hormigón prefabricado, entrevigado de bovedillas de yeso, sin capa de compresión. Sobre este se halla colocado el pavimento de baldosas hidráulicas sobre capa de mortero.

Se procederá a la demolición del pavimento de baldosas hidráulicas, incluso el mortero de agarre, demoliendo previamente toda la tabiquería que se encuentra apoyada sobre este, hasta dejar la cara superior del forjado descubierta, dejando limpias las viguetas y el entrevigado.

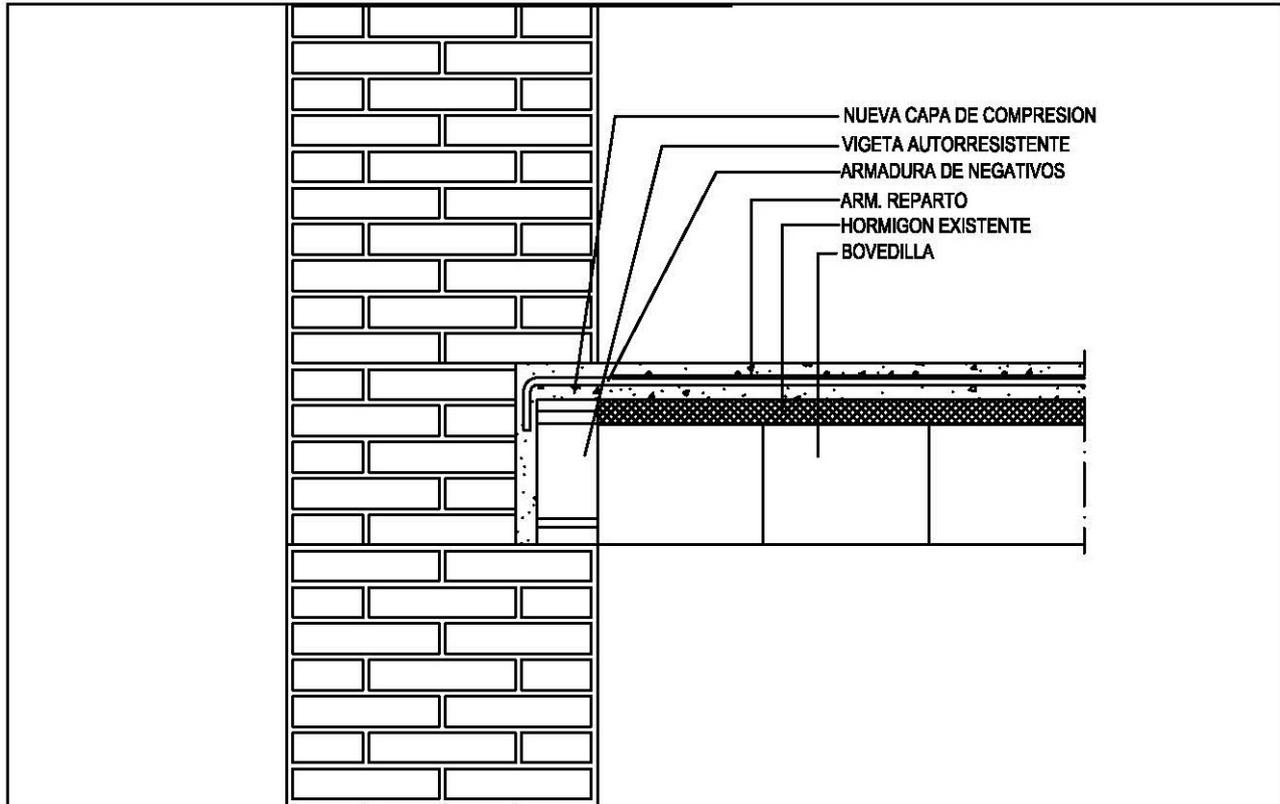
La solución a adoptar es la de reforzar el forjado mediante una capa de compresión de hormigón armado HA-25/B/12/IIa de 6 cm de espesor medio, en la cual se dispondrá del armado de negativos sobre las viguetas, mediante barras corrugadas de acero B 500 T de diámetros varios, según el cálculo que nos indicará la cuantía a colocar y la colocación de armadura de reparto, consistente en malla electrosoldada ME 15x15, de diámetro 6 mm y acero B 500 T.

El armado de negativos se coloca sobre cada vigueta en la zona en la que se apoya en la viga. Con este armado se consigue dar continuidad a los vanos adyacentes, reduciendo así la flecha del forjado y los esfuerzos en el centro de los vanos.

El mallazo de reparto se coloca para la distribución transversal de las cargas locales, evitando a su vez la fisuración que se puede producir por la retracción, de esta forma se aporta resistencia en el plano de forjado frente a acciones horizontales sobre el conjunto de la estructura y asegura el enlace entre el forjado y el resto de la estructura frente a acciones imprevistas. Utilizando este sistema de refuerzo conseguimos aumentar considerablemente la sobrecarga admisible, limitando la deformación del forjado.

Se procederá a apea el forjado mediante guías metálicas y puntales, dispuestos en filas y colocados perpendicularmente a las viguetas del forjado. La colocación de los elementos del apeo se debe hacer coincidir al menos donde el momento flector sea nulo, en nuestro caso a 1/5 de la luz entre muros, colocando otro en el centro, dada la luz del forjado.

Antes de echar el hormigón, se procederá a limpiar la superficie y se regará previamente al hormigonado evitando que se formen charcos. El vertido del hormigón se deberá realizar mediante un grupo de bombeo.



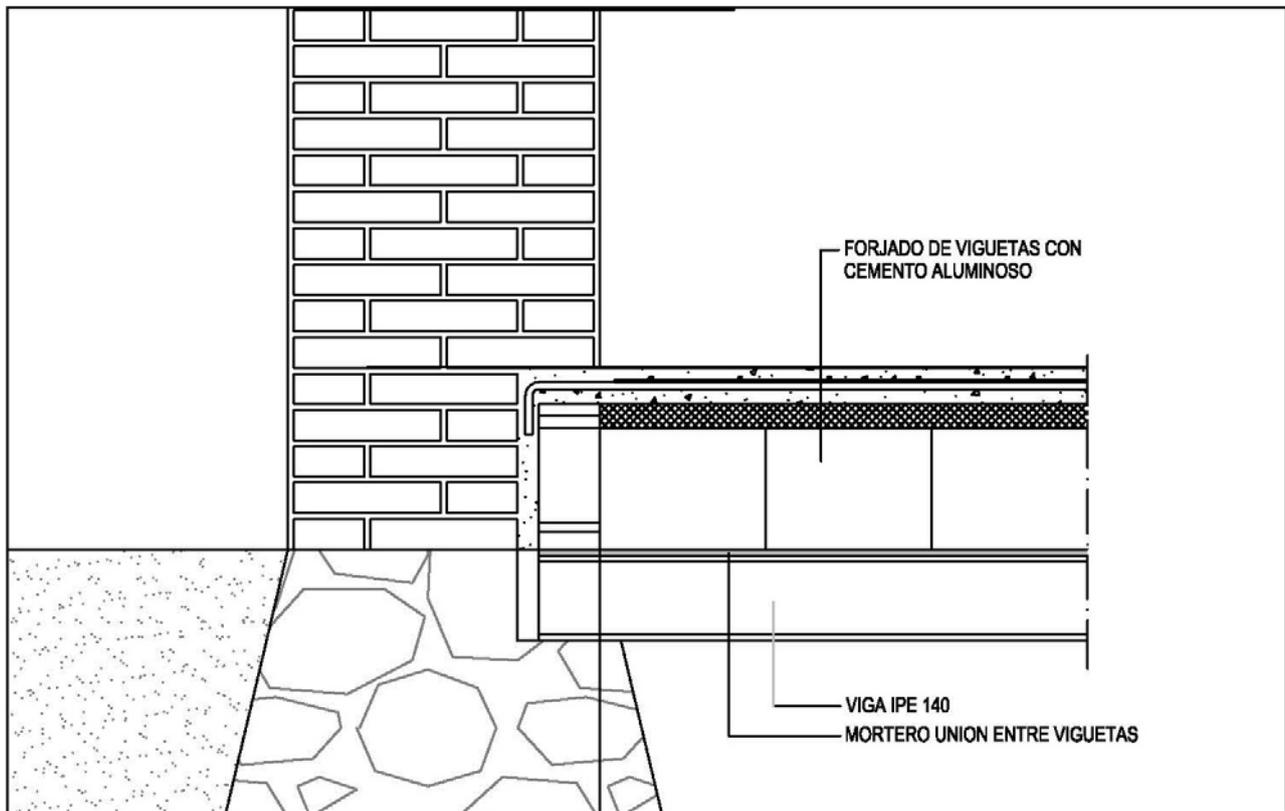
Detalle 3: Capa de compresión en forjados unidireccionales

Nos encontramos con una posible patología de aluminosis por la presencia de viguetas de hormigón prefabricado realizadas con cemento aluminoso. Se denomina aluminosis a la alteración progresiva del hormigón en cuya fabricación se ha empleado cemento aluminoso, que se manifiesta especialmente en las viguetas de los forjados, esta patología produce la pérdida de las propiedades del hormigón, haciéndose más poroso y perdiendo resistencia, especialmente en climas cálidos y con humedad alta.

Las viguetas que sufren un proceso de oxidación de las armaduras que la componen, y en su caso las viguetas afectadas por cemento aluminoso que hayan perdido sus propiedades mecánicas, se sustituirán mediante viguetas metálicas que soportarán su carga, tratándose de una sustitución funcional de la vigueta:

Se realizará un cajeadado en los muros que soportan el forjado y se apoyarán en el muro. A continuación se colocará la vigueta, inyectando mortero de baja retracción entre ambas viguetas, este mortero deberá contener sustancias de carácter químico hidrófobo para disminuir su absorción al agua, de esta forma cuando fragüe su retracción será mínima. De esta forma aseguraremos que la vigueta metálica entra en carga, descargando a la vigueta de hormigón. La nueva vigueta deberá estar protegida contra la corrosión mediante un sistema de revestimiento de pinturas compuesto por: imprimación epoxi rica en zinc, con espesor 22μ de la capa de película seca, estas imprimaciones anticorrosivas están pensadas para combatir la presencia de agua y oxígeno junto al acero. Estas pinturas ricas en zinc representan un gran avance en la protección contra la corrosión, vienen a ser un suplemento de la protección galvánica. Son adecuadas para zonas de humedad elevada, marina y química corrosivas. Pueden incluso utilizarse en estructuras que permanecen sumergidas en agua dulce, y también resisten sumergida en agua salada con una capa de acabado adecuada; capa gruesa intermedia epoxi con un espesor de 75μ de película seca, se emplean para aumentar el grosor del sistema y dejarlo más impermeable, así como para evitar las exfoliaciones; y por último una capa de acabado de esmalte epoxi de acabado de 35μ de espesor.

También se sustituirán las viguetas que presentan corrosión en su armado interior, que componen las vigas donde apoya el forjado, en este caso se producirá una sustitución física, sustituyendo la deteriorada por otra de las mismas características, previamente apeando la zona.



Detalle 4: Sustitución funcional de las viguetas afectadas por aluminosis.

4.2 Fachadas

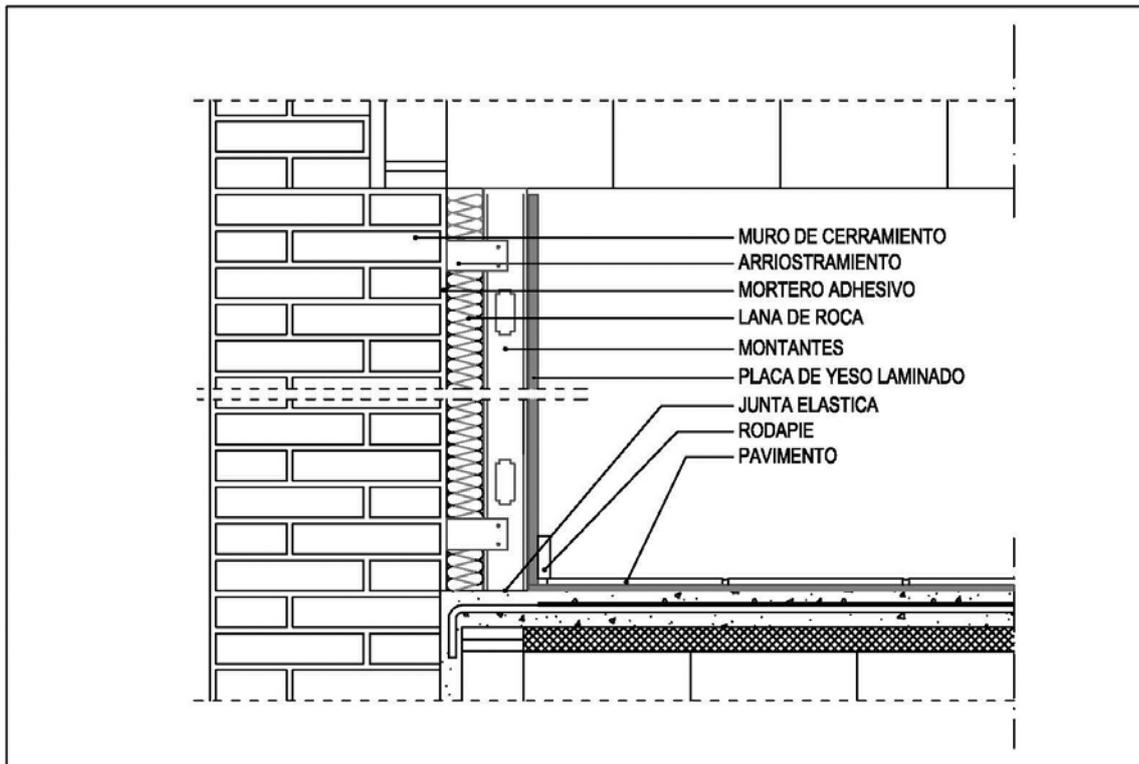
Se buscará la mejora de la eficiencia energética, para esto se dotará al muro de cerramiento de una capa de aislamiento térmico.

Se descarta realizar una intervención por el exterior con un sistema SATE, por la alteración que supondría de las fachadas, por lo que se propone un aislamiento térmico por el interior, dado que se va a realizar una intervención interior eliminando todos los elementos de distribución y nos será necesario crear una cámara para el paso de las instalaciones.

El sistema a realizar estará compuesto por plancha aislante de lana de roca (LM) y trasdosado de placa de yeso laminado, este nuevo cerramiento nos aporta un valor de transmitancia de $0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$, frente al valor del muro actual que es de $1,72 \text{ W/m}^2\text{K}$, según los cálculos realizados con el programa CERMA v 2.6 (ver Anexo II: fichas de análisis de mejoras).

En primer lugar se fijarán las planchas de lana de roca, de 70 kg/m^3 de densidad y 40 mm de espesor semi-rígido no revestido, al soporte cubriendo la totalidad de este, para ello se aplicará un mortero adhesivo tipo cemento-cola en toda la superficie de la plancha con llana dentada. Posteriormente se realizará un

trasdosado autoportante libre sencillo tipo 85/600 (15+70)LM60 con placas de yeso laminado. Para esto se instalarán las canales superiores e inferiores colocando una junta estanca en todas las superficies que estén en contacto con los elementos estructurales, se instalarán los montantes encajándoles en las canales fijándolos a estas mediante tornillería, una vez realizada la estructura portante del sistema, se procederá a la colocación de las placas de yeso laminado mediante fijación mecánica (tornillería) dejando una junta de 1 a 1,5 cm a suelo y techo, si se considera necesario se colocará un arriostramiento entre el montante y el muro de soporte, como refuerzo. En la zona inferior, dado que se empisará posteriormente a la colocación del trasdosado, se deberá dejar un film protector de 2 cm más alto que el nivel de suelo terminado, y que se eliminará una vez colocado este.



Detalle 5: trasdosado autoportante con placas de yeso laminado.

La fachada es el elemento constructivo vertical, que aísla del exterior al edificio y por tanto debe de poseer ciertas características de aislamiento a los agentes meteorológicos.

La estanqueidad es necesaria para evitar humedades interiores y en consecuencia degradación de los materiales del muro de fachada.

Las fachadas serán rehabilitadas y se resolverán con los mismos materiales y técnicas de ejecución, para asimilarlas a su estado original de construcción y mantener su aspecto arquitectónico y su estética tal y como se proyectó en la fecha de construcción del edificio. Si bien, se repararán previamente todas las lesiones que se han descubierto y que constan en las fichas de patologías del presente trabajo final de grado.

Las fachadas presentan patologías por depósitos de suciedad, en las zonas geográficas con lluvias escasas o muy estacionales, como es la zona de la costa mediterránea, la suciedad producida por la polución se acumula sobre los planos horizontales de la fachada, como los petos de cubierta o los vierteaguas de los

huecos, y cuando se producen lluvias estos son arrastrados y depositados en los poros y rugosidades de la propia fachada.

Para evitar esta patología, se propone la colocación de vierteaguas y piezas de remate de mármol calizo color beige. El vierteaguas es un elemento de remate, colocado formando pendiente, con un goterón con el fin de expulsar el agua lejos del paramento. Deben sobresalir respecto al paramento más de 2 cm y con una pendiente mínima de 10°. Por lo que se sustituirán los actuales vierteaguas de los huecos de las fachadas formados por baldosas de gres con vuelo insuficiente, por piezas de mármol calizo de color beige, con goterón.

En las fachadas se procederá a la limpieza de estas mediante lavado con agua o vapor, utilizando para ello agua caliente y una solución jabonosa o detergente activo lanzado a presión y siempre ayudados de cepillos de púas blandas para remover los depósitos de suciedad.

Además se realizará el raspado manual o con herramientas mecánicas en las zonas más afectadas por desconchados de pintura. Será necesario eliminar con cincel y taladros tanto los elementos metálicos ajenos a la fachada, como clavos, alambres, etc...

A continuación, se procederá a picar las zonas de enfoscado de mortero de cemento en mal estado, eliminándolos hasta encontrar el muro.

Posteriormente, sobre zonas de fachada picadas, se aplicará un mortero de enfoscado hidrofugado a base de cemento, aplicado a buena vista sin maestrear y acabado fratasado con llana, de 10 a 15 mm de espesor medio. Posteriormente se aplicará a la totalidad de la fachada una capa base mineral de regularización de 3 mm de espesor medio, acabado fratasado, como preparación del soporte antes de la aplicación del acabado decorativo.

Como terminación se aplicará una capa de imprimación fijadora a base de resinas de pliolite y pintura acrílica elástica impermeable aplicada en dos capas con un rendimiento de 2,5 l/m².

Para llevar a cabo los procesos de rehabilitación de la fachada anteriormente descritos, se procederá a la instalación de un andamio tipo Mecanotubo, con plataformas de trabajo cada 2 metros de altura. Se instalará una escalera por fachada. El amarre del andamio a la fachada se realizará mediante tacos de expansión.

4.3 Cubierta

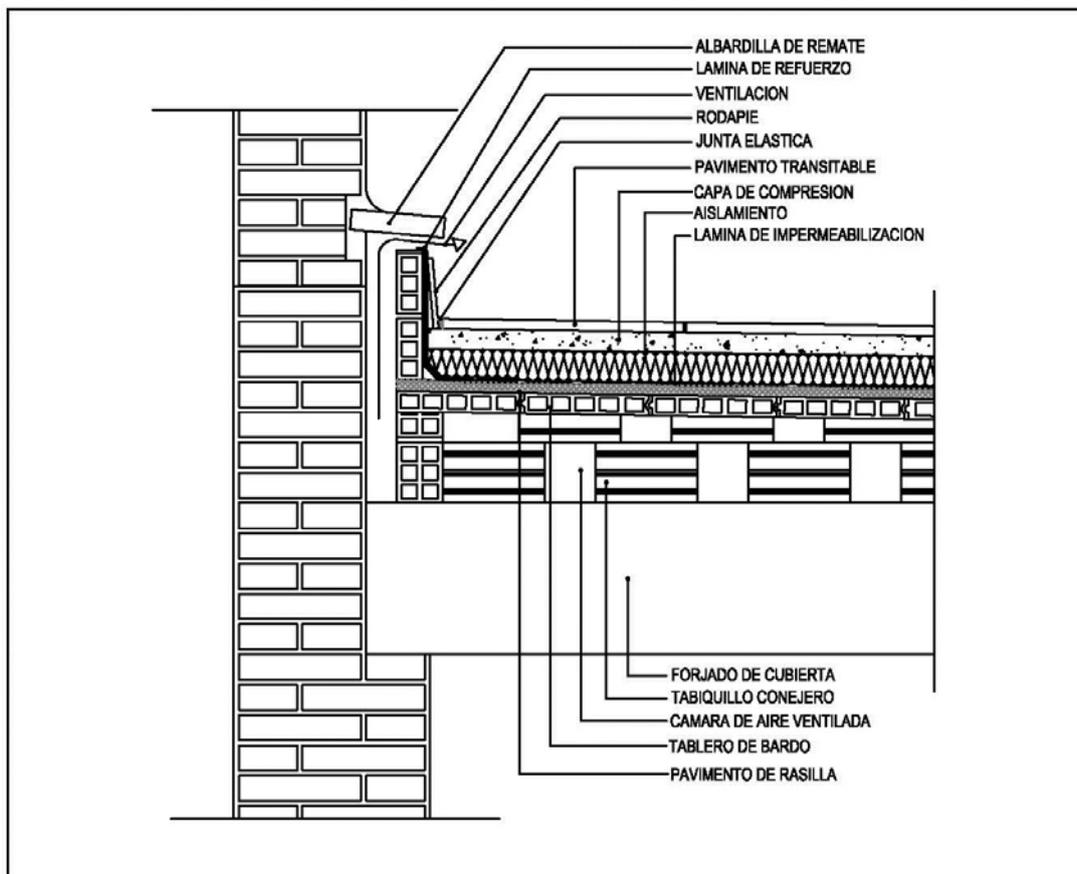
Las soluciones a aportar para la cubierta están basadas en la impermeabilización del conjunto y se propone la incorporación de mayores aislamientos a la cubierta para que el sistema constructivo empleado garantice unos niveles de confort y eficiencia energética. Se propone la incorporación de una lámina asfáltica mediante un sistema no destructivo que impida la entrada de agua al edificio. Para ello se realizará una cubierta invertida, aprovechando las pendientes creadas por la terraza a la catalana.

El concepto de cubierta invertida se basa en el posicionamiento del aislamiento respecto a la lámina de impermeabilización. El diseño de este tipo de cubierta está supeditado en su totalidad al material aislante, el cual debe poseer unas características básicas que cumplen las placas de poliestireno extrusionado de alta densidad.

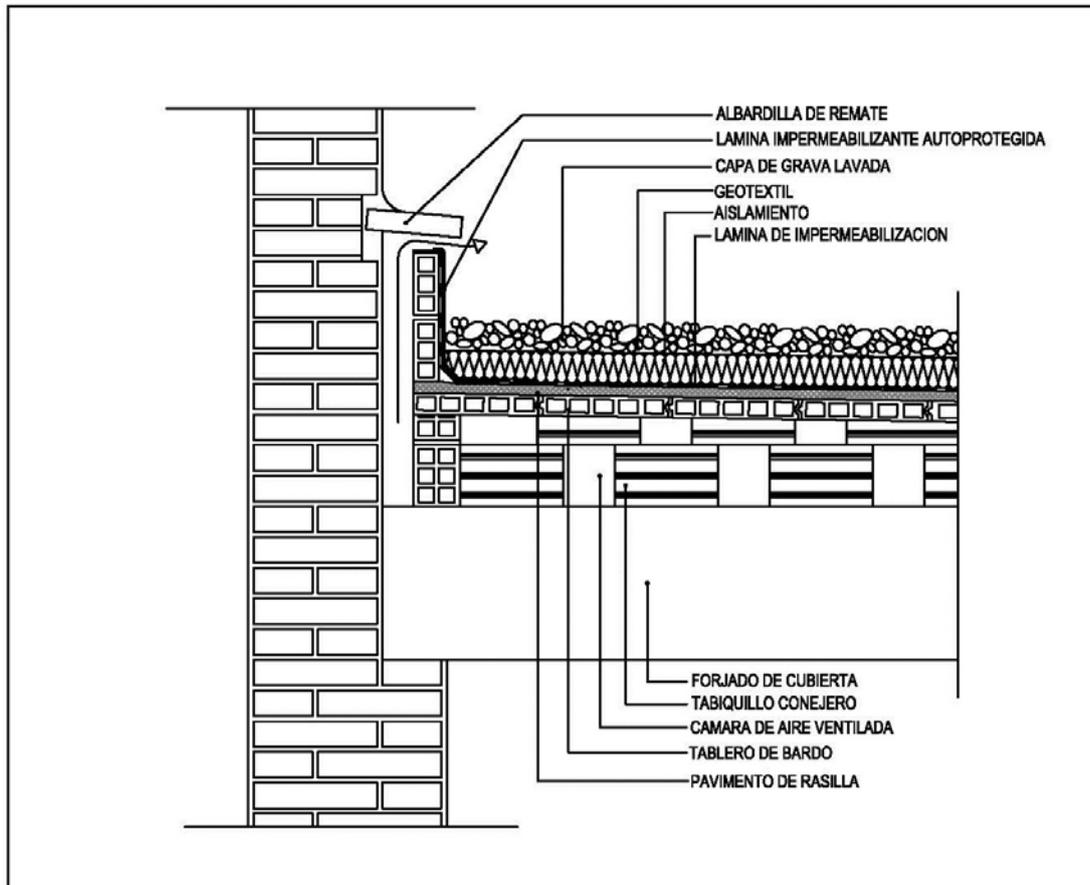
La composición de la cubierta invertida se realizará partiendo del soporte y las pendientes ya existentes, sobre estas se colocará una lámina impermeabilizante de betún modificado armada con fibra de poliéster (LBM-40-FP) con sistema flotante, semiadherido, capa separadora formada por fieltro de fibra de vidrio de 120 gr/m² y sobre esta se colocará el aislamiento, consistente en paneles rígidos de poliestireno extruido de 50 mm de espesor, mecanizados a media madera en todo su perímetro. Añadiremos una capa separadora mediante un geotextil de 100 g/m² de gramaje.

Por último se realizará la capa de acabado o pesada, que en nuestro edificio realizaremos de dos tipos, con capa de grava de río con granulometría 16/32 en cubierta de segunda planta, y mediante capa de mortero de cemento de 5 cm de espesor, incluyendo mallazo electrosoldado de 4 mm de diámetro y 20 cm de separación de la cuadrícula, que servirá de asiento al solado, que estará compuesto por baldosín cerámico para mantener la estética del edificio, colocado sobre capa continua de mortero de cemento con espolvoreo de cemento seco y por último enlechado con mortero de cemento de juntas entre piezas.

Se deben disponer juntas de dilatación a 15 m de distancia como máximo, así mismo, se dejará una junta de dilatación en todo encuentro con un paramento. Estas juntas deben afectar a cada una de las capas que conforman nuestra cubierta. Además de estas juntas, en la cubierta plana transitable acabada con rasilla, se deberán realizar juntas en cuadrículas de 7,5 m como máximo y siempre de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación de 1:1,5. Las juntas se rellenarán mediante masilla de poliuretano donde previamente se habrá introducido un tubo de poliestireno expandido como fondo de junta de 2 cm de espesor.



Detalle 6: Cubierta invertida acabada en baldosín.



Detalle 7: Cubierta invertida acabada en grava

Con estas soluciones creamos una mejora energética importante que podemos analizar en los resultados de mejora de la eficiencia energética calculados con el programa CERMA, en el cual partimos de una cubierta con un valor de transmitancia de $1,73 \text{ W/m}^2\text{K}$ y con las soluciones propuestas, tanto la cubierta transitable como la no transitable, nos vamos a un valor de $0,57$ y $0,58$ respectivamente.

Tanto con la mejora propuesta para el cerramiento de fachada como el de la cubierta, conseguimos unos ahorros de demanda del 46% en calefacción y del 22% en refrigeración.

4.4 Particiones

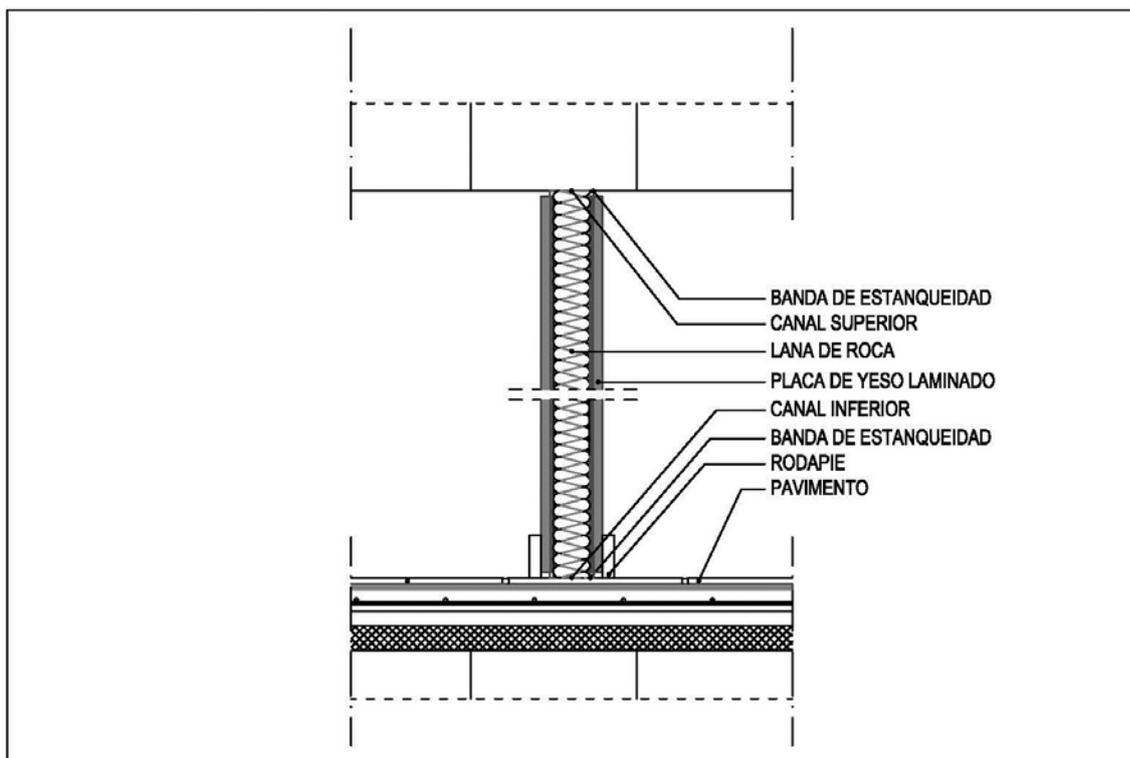
La tabiquería interior se resolverá mediante un tabique ligero formado por un entramado autoportante sencillo 100/600 (15+70+15) LM60, con espesor total del tabique de 100mm y distancia entre montantes de 600 mm, dos placas de yeso laminado de 15 mm de espesor a cada lado de la estructura portante de 70 mm de ancho, a base de montantes separados a ejes 600 mm y canales dando un ancho total de tabique terminado de 98 mm, colocando en el interior lana mineral de 60 mm de espesor y conductividad de 0.037 W/mk . En la zona de baños la placa que quede al interior de estos deberá estar aditivada para reducir la absorción superficial de agua.

Las canales inferiores se colocarán sobre el pavimento terminado, las canales superiores se colocarán bajo los forjados, estas llevarán en la superficie de contacto con el soporte, una cinta o banda estanca. La separación entre los montantes será de 600 mm atornilladas a las canales con tornillos tipo M. Las

perforaciones de los montantes deberán quedar coincidentes en la línea horizontal, para favorecer el paso de las instalaciones.

Para el montaje de las placas, en primer lugar se colocará una de las placas en una de las caras del tabique, a continuación se realizará el montaje de las instalaciones en su interior y después de ser debidamente probadas estas, se colocará la placa de la última cara. Las placas se colocarán en posición longitudinal con respecto a los montantes, es decir en vertical, de tal manera que sus juntas longitudinales coincidan siempre con un montante. Las placas se fijarán a todos los montantes mediante tornillos tipo P, colocados cada 250 mm aproximadamente.

Las juntas se realizarán con pasta en base de yeso y resinas sintéticas, para el rellenado de juntas, encuentros, esquinas y rincones y emplastecer la cabeza de los tornillos.



Detalle 8: Tabique sencillo con placas de yeso laminado.

4.5 Carpinterías

Las medidas adoptadas incluyen un cambio completo de las carpinterías tanto exteriores como interiores.

El estado de conservación de la carpintería exterior varían según la orientación de los mismos en las distintas fachadas, siendo las más afectadas las de orientación norte y este. Alguno de los huecos han sido sustituidos por ventanas de aluminio anodizado color gris plata. La totalidad de las ventanas y puertas exteriores de madera se encuentran en mal estado, con pérdida de material o carcoma y deformación excesiva en casi todas, lo que las hace inútiles para el fin al que sirven.

Se pretende la sustitución de los huecos, ampliando a su vez el tamaño de estos que pasarán a tener más altura (de 1,40 m a 2,00 m) aprovechando así todo el cajeado existente en el muro de fachada, también se sustituirán los huecos de ventanas que recaen a la terraza del claustro por puertas de acceso a las celdas. Se

continuará con la madera como material para la carpintería, pues se busca que no se altere la imagen del edificio.

Con esto se busca además la mejora de la eficiencia energética del edificio. Las mayores pérdidas térmicas se producen por transmisión térmica, a través de los materiales, tanto por el marco como por el vidrio, siendo este un vidrio simple de 4 mm. Y las originadas por filtraciones de aire, a través de las juntas de las ventanas, que en este caso, dado su estado, se producen grandes pérdidas.

Para ello se utilizará madera de pino melis, tratada con productos ecológicos en base de agua, con acción biocida y fungicida, acabado con barniz en base agua. Doble junta perimetral encastrada en la hoja de goma EPDM que garantice la máxima estanqueidad al aire y agua. Con desagüe en la zona inferior forrado con perfil metálico embutido oculto y acabado en color bronce que evite el contacto del agua de lluvia con la madera y por lo tanto su deterioro.

Se trata de ventanas de madera de 100 cm de ancho y 200 cm de altura, de dos hojas abatibles hacia el interior acristaladas, con fijo inferior de 60 cm de altura y contraventanas ciegas de apertura hacia el exterior y puertas de madera de 100 cm de ancho y 2,30 cm de altura, de una hoja abatible acristalada.

El acristalamiento de la zona del fijo de las ventanas como de las puertas será de vidrio compuesto por laminado de 4+4, cámara de 18 y vidrio de 6 mm, dado que se encuentra hasta una altura de 90 cm lo que supone un riesgo de impacto, el acristalamiento de las hojas abatibles se realizará con vidrio de 6 mm, cámara de 18 y vidrio de 4 mm.

Se procederá a la colocación del premarco, cuidando de que este correctamente colocado, aplomado, a escuadra. Deberán estar limpios de restos de yeso, mortero y otros materiales.

El block de la ventana ha de ser presentado cerrado en el hueco, no debiendo retirarse las hojas. Se calzará el hueco para nivelar, escuadrar y aplomar el marco de la ventana y así absorber las posibles diferencias existentes, estos serán de madera y se colocarán en la parte inferior de la ventana de modo que esta quede perfectamente nivelada y en los laterales cerca del punto donde estén los herrajes de giro. Se regularán los herrajes de cuelgue y cierre para que las hojas queden perfectamente niveladas, aplomadas y a escuadra, de este modo las juntas de estanqueidad trabajarán correctamente.

La fijación de la ventana al premarco, se realizará mediante el atornillado del marco al premarco con tornillos de 5 mm de grosor y 70 mm de longitud, de forma que entren 30 mm en el premarco, disponiendo de tres puntos de fijación en los laterales y un punto de fijación en el centro de la parte superior y otro en la inferior del marco.

Posteriormente se procederá al sellado de la holgura entre el marco y el premarco mediante la proyección de espuma de poliuretano, para garantizar el aislamiento térmico y acústico del hueco de obra en su zona interior. Y el sellado de la junta exterior mediante masilla de poliuretano para garantizar la estanqueidad al aire y al agua de lluvia.

La carpintería interior será de madera de pino melis barnizada en color, con hojas lisas de 35 mm de espesor y dimensiones 203 cm de altura y 82,5 cm de anchura, con precerco de pino de 100x45 mm, cerco de 100x30 mm y tapajuntas de 70x12 mm. El herraje estará formado por pernios latonados de 80 mm y cerradura con pomo de aluminio.

4.6 Revestimientos

Se procederá al levantamiento de la solería, que ya se ha tratado antes para el refuerzo de la capa de compresión de los forjados y se ejecutará el pavimentado con piezas de gres esmaltado de 40x40.

Para prevenir los efectos de una inadecuada flexibilidad o estabilidad dimensional del soporte, el embaldosado debe independizarse del soporte mediante una capa de desolidarización, por lo que realizaremos una base de arena gruesa, de un espesor de 2 cm.

Sobre esta se realizará una base de mortero o capa de regularización con mortero pobre M-2,5 con dosificación de 175 a 200 kg de cemento por m³, con un espesor de 3 a 5 cm. La colocación de la baldosa de gres, se hará mediante capa fina con un adhesivo cementoso normal C1 que se aplicará mediante llana dentada extendiendo el material en toda la superficie, y para su rejuntado utilizaremos un material de rejuntado cementoso constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos de tipo mejorado CG2. Posteriormente se colocará el rodapié de las mismas características que la baldosa de dimensiones 40x7 cm.

Se dejarán juntas perimetrales para evitar el contacto directo del pavimento con los muros, estas serán de 5 mm, que quedarán ocultas por el rodapié. Esta junta deberá llegar hasta el soporte, utilizando como material compresible una lámina de poliestireno expandido de 1 cm de espesor, además de las juntas de partición que se deberán prever con antelación, dada la gran superficie a empisar, la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m² a 70 m² en el interior. Estas juntas deben cortar tanto el revestimiento cerámico como el adhesivo y el mortero de base, y su anchura no debe ser menor de 5 mm. Esta junta irá rellena de masilla de poliuretano del mismo color que el de las juntas.

Los baños irán revestidos de gres esmaltado colocado en capa fina mediante mortero-cola a base de cemento, resinas sintéticas, áridos silíceos y calcáreos y aditivos orgánicos e inorgánicos, aplicado sobre la tabiquería de yeso laminado, mediante un encolado de toda la superficie con llana dentada para regularizar el espesor. Para el rejuntado de las piezas utilizaremos un mortero fino coloreado aplicado en forma de lechada, para junta de 1,5 mm.

Los falsos techos se realizarán mediante techos continuos de placas de yeso laminado, colocadas sobre una estructura formada por maestras paralelas y perpendiculares a los muros perimetrales, colocando unas testeras perimetrales para mejorar el plano de terminación, mediante una estructura primaria anclada al forjado superior mediante cuelgues, encajando la perfilería secundaria sobre la primaria. Sobre esta estructura se atornillarán las placas de yeso laminado, perpendicularmente a los perfiles portantes, mediante tornillos de tipo TMN (placa-metal). Las juntas transversales o "testas" entre placas deben coincidir siempre sobre un elemento portante.

Sobre los tabiques y techos de yeso laminado aplicaremos como capa de acabado una pintura plástica a base de emulsiones acrílicas puras, pigmentos y extendedores de gran poder cubriente, aplicación de dos capas con un rendimiento de 10,5 l/m².

4.7 Instalaciones

4.7.1. Instalación de fontanería

La instalación objeto del proyecto, está formada por las redes de suministro de agua, con sus elementos de protección y corte y aparatos de consumo. Desde el contador partirá la red realizada con tubería de polietileno reticulado multicapa que alimentará a todas las celdas mediante montante ascendente por el interior del edificio. Dicha distribución dispone de llaves de corte general en cada planta. La montante ascenderá alimentando a todas las celdas. La red dispondrá en su geometría de las oportunas llaves de corte divisorias, sectorización, etc. estas llaves quedarán instaladas en lugares accesibles para su manipulación, por el personal de mantenimiento. Así pues, habrá una llave de corte en cada uno de los núcleos húmedos además de otra general del edificio. En cada planta tendremos llaves de corte independientes para cada zona. En los tramos largos se dispondrán los correspondientes manguitos para absorber la dilatación de la tubería con los cambios de temperatura.

En cada celda se instalará un plato de ducha angular de porcelana vitrificada con fondo antideslizante, de 90x90 cm, en color blanco, un lavabo con pedestal de 650x510 mm, de porcelana vitrificada en color blanco y un inodoro con tanque bajo de porcelana vitrificada en color blanco, con asiento y tapa lacados en blanco. La grifería será monomando acabado cromado tanto en lavabo como en ducha, esta con teléfono función chorro lluvia.

Instalación de sistema de captación solar a baja temperatura, para el aprovechamiento de la energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, con un sistema de apoyo basado en una caldera de gas natural.

Estará formado por 8 captadores solares de placa plana (CPP) colocados en paralelo y con retorno invertido, con un circuito hidráulico de doble serpentín. Se instalarán válvulas de cierre para sectorizar a la entrada y salida de las filas de placas. Se instalará una válvula de seguridad para proteger la instalación.

El sistema hidráulico estará formado por un circuito primario entre el sistema de captación y el intercambiador de calor de la instalación. Este circuito estará formado por tubería de cobre con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica para la interconexión entre los captadores y el intercambiador, sistema de llenado y vaciado del circuito, valvulería, vaso de expansión, purgadores, bomba de recirculación, elementos de medida, intercambiador y sistema de control. El fluido caloportador será una mezcla de agua potable con anticongelante en un porcentaje de 30%.

El cuarto de instalaciones donde estará ubicado el acumulador y el sistema de control se realizará en la cubierta de la segunda planta, desde donde se distribuirá hacia los puntos de suministro de las diferentes plantas.

Nuestro edificio consta de 18 habitaciones, por lo que el número computable de ocupantes del edificio resulta de 18 personas. Según la tabla 3.1 del DB HE4, la demanda de referencia para una residencia es de 55 litros ACS/día a 60°C por cama. Con lo cual, el consumo total de cálculo del edificio será de 990 litros ACS/día.

El volumen del acumulador, según la demanda calculada, será de 1.000 litros de capacidad.

La subestructura para el soporte de los captadores estará formada por perfiles de acero galvanizado que irán atornillados a bloques de hormigón tipo bordillo, que estarán apoyados sobre la cubierta, de forma que en

ningún momento se ancle ningún elemento a la cubierta para evitar la perforación de esta, pudiendo provocar humedades.

4.7.2. Instalación de saneamiento

La red de saneamiento existente es una red separativa, consiste en la recogida de aguas pluviales por tuberías de fibrocemento en las esquinas del claustro, que conducen las aguas al aljibe situado bajo el edificio, aprovechando el agua para consumo propio del edificio. Y otra red de tuberías de fibrocemento para aguas residuales conducido a una fosa séptica.

Según las indicaciones del CTE Sección HS5 “Evacuación de Aguas”, punto 3.2 “Configuraciones del sistema de evacuación”, se ha previsto la instalación separativa en vertical, con bajantes para evacuar las aguas residuales producidas en el interior del edificio y las pluviales procedentes de la cubierta.

La recogida de las bajantes de aguas residuales se realizará mediante red horizontal situada en la planta baja del edificio, que conducirá las aguas a la red de saneamiento. La red de aguas pluviales se encargará de conducir el agua procedente de la cubierta y los patios. Las derivaciones de evacuación inferior acometerán a los aparatos mediante el sistema de sifón individual. En resumen, tendremos dos tipos de bajantes diferentes en función de las aguas que reciben y la zona en donde se encuentre. En cuanto a los materiales elegidos para las mismas será el mismo en diferentes calidades: tuberías de PVC de serie caliente para las columnas de aguas residuales, mientras que para el bajante de pluviales se utilizará el PVC según norma UNEEN-329-1 para aplicaciones tipo B, con accesorios de unión encolados o mediante junta elástica del mismo material. Se deberá tener cuidado con los diferentes cruces en la recogida horizontal de aguas, así como con el paso de otras posibles instalaciones en la misma zona. Los colectores del edificio han de desaguar por gravedad en la fosa séptica. Se realizarán las siguientes arquetas enterradas en el terreno a lo largo de la instalación: - Arquetas a pie de bajante: Se construirán dichas arquetas en la parte inferior de todos los bajantes. Sus dimensiones son variables debido al número de bajantes que recogen y a la pendiente de los albañales. - Arquetas sifónicas: Se realizarán dos, una en el colector principal de aguas fecales y otra en el colector principal de aguas pluviales. Las dos tienen las mismas medidas, 70x60x125cm. Todas estas arquetas estarán hechas de ladrillo macizo con el interior revocado y tapas provistas de junta de goma para una total estanqueidad frente a los olores. Según el punto 3.3.3.1 “Subsistema de ventilación primaria” del Documento Básico HS5 “Evacuación de aguas” del CTE, se dispondrá de una red de ventilación primaria en las bajantes de la red residual, prolongándose al menos 1,3 m por encima de la cubierta del edificio. Las salidas de ventilación primaria no tienen que estar situadas a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura. Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 metros de la salida de ventilación primaria, esta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de los dichos huecos.

En primer lugar se deberá proceder al desmontaje de toda la instalación de desagües de fibrocemento, por lo que se entrará en contacto con el amianto que contienen estos elementos.

El amianto no es un gas o vapor, y sus fibras no se desprenden de forma natural, sino que es necesario que se produzca una manipulación o alteración de los materiales que la contienen para que tenga lugar su liberación y emisión de las fibras.

Los materiales que contienen amianto según la capacidad de liberar fibras se dividen en friables y no friables. Los materiales friables son los que pueden ser disgregados o reducidos a polvo con la sola acción de

la mano. Los materiales no friables son los que para que sea disgregado o reducido a polvo es necesario el uso de herramientas mecánicas.

En nuestro caso se trata de tuberías de fibrocemento, por lo que estamos ante un material no friable. El proceso para el desmontaje de estas tuberías será el siguiente:

El Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, “por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto” establece las pautas a seguir en trabajos de mantenimiento de instalaciones con amianto y en la retirada de materiales con contenido de amianto, detallando los requerimientos necesarios, tales como: la elaboración de un Plan de Trabajo, las necesidades formativas y de salud de los trabajadores y las evaluaciones de riesgo necesarias. Además, señala los pasos que deberá cumplir una empresa que quiera realizar trabajos con riesgo de amianto y los requerimientos necesarios para laboratorios de amianto.

Antes de realizar cualquier trabajo, la empresa deberá establecer el método operativo de intervención, en el que se identifican los riesgos, se delimitará la zona de intervención, se indicará el acceso del personal y materiales, se realizará una lista detallada de operaciones a realizar (descripción de tareas) y se tomarán las medidas de prevención a tomar y equipos de protección individual a utilizar.

La persona encargada de definir el método operativo de intervención deberá tener la formación y conocimientos adecuados en cuanto a trabajos en lugares con amianto.

Cuando sea posible, se elegirán herramientas manuales o de velocidad lenta y se prohibirán las herramientas rotativas (sierras de disco, por ejemplo) cuya velocidad de rotación sea elevada.

Para limitar las emisiones, es aconsejable equipar a las herramientas portátiles con dispositivos de captación de polvo conectados imperativamente a una central de aspiración dotada de un filtro absoluto; en el caso de utilización de herramientas manuales o a velocidad lenta, el polvo podrá ser captado en el origen de la emisión mediante un aspirador con filtro absoluto.

De forma general, todas las herramientas y equipos que han estado en contacto con amianto deben ser limpiados antes de ser recogidos.

La mayoría de las herramientas pueden ser lavadas con agua, en un balde, por ejemplo.

Las herramientas que no puedan ser humedecidas serán desempolvadas con un aspirador con filtro absoluto.

Los residuos de amianto deben ser introducidos en una bolsa estanca, que a su vez debe ser metida en una segunda bolsa cerrada y estanca.

Los sacos o recipientes que contengan amianto se manejarán de forma cuidadosa para evitar roturas, no utilizándose nunca garfios o herramientas que puedan provocarlas. Todo saco roto, desgarrado o dañado de cualquier forma debe ser reparado inmediatamente e introducido en otro vacío y de mayor tamaño que a su vez se cerrará herméticamente y se etiquetará.

Las bolsas deben llevar, en lugar visible, el etiquetado reglamentario de los productos que contienen amianto. Dichos residuos deben ser llevados a un centro de eliminación o de tratamiento autorizado.

Al finalizar la intervención, es necesario prever una operación de limpieza bien mediante aspirador industrial específico, equipado con filtro absoluto, o bien con la ayuda de un trapo húmedo, en función de la situación.

En definitiva, los trabajos de extracción y gestión del amianto requieren:

- La Elaboración de un Plan de trabajo, que deberá ser obligatoriamente aprobado por la Autoridad Laboral, previo al inicio de las actividades con amianto.
- Que el plan de trabajo lo elabore y presente la empresa que realice los trabajos contemplados en el mismo.

- Que la empresa que realice los trabajos esté inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, RERA, y disponer de los correspondientes libros de Registro oficiales.

4.7.3. Instalación eléctrica

El suministro eléctrico será normal (efectuado por una única empresa distribuidora para la totalidad de la potencia concertada) y la tensión de suministro será de 400/230 V, 50 Hz. La instalación estará constituida por los siguientes elementos:

- Cuadro de mando y protección general del edificio.
- Sub cuadros general de protección de cada planta.
- Circuitos eléctricos necesarios.
- Cuadro de Mando y protección de las celdas.
- Elementos eléctricos a alimentar.
- Puesta a tierra.

Se procederá a sustituir el cuadro general de distribución que contendrá los dispositivos de mando y protección. La instalación estará estructurada en tres niveles, partiendo del cuadro general, siguiendo con los subcuadros situados en cada planta y por último los subcuadros de mando y protección de cada celda, que se alimentarán de los subcuadros de la planta a la que pertenezcan. Estos cuadros dispondrán de interruptor de cabecera, así como interruptores automáticos y diferenciales para los diferentes circuitos.

Todo el trazado de los distintos circuitos, tanto principales como secundarios, así como las derivaciones a los distintos mecanismos de las celdas discurrirán por los falsos techos, para el paso de montantes verticales se utilizará conductos verticales de obra registrables. Todos estos elementos dispondrán de registros para su reparación y control por parte de los técnicos competentes. Cada circuito tendrá un diámetro distinto, dependiendo de la intensidad de los cables eléctricos.

Toda la instalación eléctrica se prevé con conexión a tierra en los puntos de consumo, esta deberá ser de la misma sección que los conductores de fase. La instalación de Puesta a Tierra deberá, en su conjunto, responder a lo prescrito en la ITC-BT-18. No existe puesta a tierra, por lo que se deberá realizar la instalación de toma de tierra mediante piquetas de cobre de 2 metros de longitud y un anillado de cable de cobre de 2,5 mm² de sección.

Los conductores a emplear serán de cobre, con una sección mínima de 1,5 mm². Los empalmes se realizarán en cajas estancas mediante regletas de conexión.

Se colocará alumbrado de emergencia en todas las plantas.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el apartado anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Para cumplir las condiciones del articulado puede aplicarse la siguiente regla práctica para la distribución de las luminarias:

- Dotación: 5 lúmenes/m².
- Flujo luminoso de las luminarias: $F \geq 30$ lúmenes.
- Separación de las luminarias $4h$, siendo h la altura a la que estén instaladas las luminarias, comprendida entre 2,00 m y 2,50 m.

La señalización de emergencia se realizará mediante carteles foto luminiscentes colocados de tal forma que desde una señal se observe la siguiente del recorrido de evacuación.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

4.7.4. Instalación de telecomunicaciones

El edificio dispondrá de las infraestructuras comunes de telecomunicación capaces de recibir las señales de Radio y Televisión Terrestre, Radio y Televisión por Satélite y Red de Telefonía Básica y Redes Digitales de Servicios Integrados. Estas canalizaciones se llevarán a cabo mediante fibra óptica. La fibra óptica es una tecnología que consiste en un conducto generalmente de fibra de vidrio que transmite impulsos luminosos normalmente emitidos por un láser o LED. En el interior de la fibra óptica el haz de luz se refleja contra las paredes en ángulos muy abiertos, así que prácticamente avanza por su centro. Esto permite transmitir las señales casi sin pérdidas por largas distancias. Una de las ventajas de la fibra óptica es la gran velocidad de transmisión de datos, no se ve afectada por el ruido ni por las interferencias. Son más livianas que los cables metálicos, la línea carece de electricidad y la transmisión de datos es más segura. Esta infraestructura abarca

desde los puntos de entrada, tanto inferior como superior y sus correspondientes Recintos de Instalaciones de Telecomunicaciones, inferior (RITI) y superior (RITS), y acaban en las Bases de Acceso de Terminal (BAT), o puntos en que se conectan los terminales. La red de telecomunicaciones estará distribuida por falso techo y conductos de distribución vertical y formada por 1 línea de telefonía, 1 línea de televisión y 1 línea de FM en cada celda. El tipo de servicios propuestos para el edificio es de TB Telefonía Básica, RTV Radiodifusión sonora y televisión terrenal, RDSI Red digital de servicios integrados. El esquema de distribución propuesto para la Telefonía Básica y Red Digital de Servicios Integrados es en estrella, con una acometida en arqueta exterior al registro principal, establecido en TB un mínimo de pares de 2 por celda. El esquema de distribución propuesto para la Radiodifusión Sonora y Televisión Terrenal es de árbol en rama, con las correspondientes captaciones en la planta cubierta y de esta por los elementos comunes a los diferentes puntos de acceso a los usuarios, mediante dos cables coaxiales comunes para todo el edificio de 75 W.

Dentro de cada habitación se instalará un Registro de Terminación de Red, para los tres servicios, donde derivaremos a los diferentes puntos de servicio. Se deberá instalar una toma de TV y teléfono en cada celda.

4.7.5. Instalación de ascensor

Se realizará la instalación de un ascensor hidráulico en el hueco de la escalera, constará de 4 paradas con un recorrido total de 10,00 metros, medidos desde el punto de acceso en el sótano hasta el punto de acceso en la segunda planta. Su carga nominal será de 480 Kg, destinado a 6 personas, dispondrá de una velocidad de 0,5 m/s, con motor de 6 kw de potencia, puertas automáticas con dos paneles de apertura lateral, dimensiones de cabina de 1400x1200 mm, y 2200 mm de altura. El ancho de la puerta será de 900 mm y 2100 mm de altura.

Grupo tractor situado en la parte inferior del recorrido, compuesto por:

- Central oleodinámica con grupo moto bomba trabajando en baño de aceite.
- La central está provista de un palet especial que, conforme a las últimas disposiciones medioambientales, realiza la función de contenedor en caso de pérdidas de aceite
- Bomba de husillo con filtro. Funcionamiento altamente silencioso formando una unidad con el motor
- Silenciador con filtro inspeccionable desde el exterior
- Bobinas con doble arrollamiento. Permite la bajada de emergencia en caso de corte del fluido eléctrico
- Bomba manual permanente (permite desplazar la cabina hacia arriba desde la sala de máquinas en caso de emergencia)
- Presostato de máxima (impide la puesta en marcha cuando se supera la carga máxima autorizada)
- Amortiguadores antivibrantes de goma

El ascensor estará sustentado mediante una estructura autoportante galvanizada acristalada, se trata de una estructura modular, formada a partir de pilares y travesaños realizados en chapa plegada de acero S235JR. Esta estructura irá cerrada mediante vidrio transparente laminar 3+3 con butiral de polivinilo. La estructura estará apoyada sobre solera realizada en la zona inferior del hueco de escalera e irá fijada a los forjados del edificio, también se podrán arriostrar a la estructura de la escalera.

El montaje de los pilares es un sistema de machihembrado que permite fijar el pilar superior al inferior y realizar su unión atornillada. Los travesaños, sobre los que irán ancladas las fijaciones de guía-pared, se

disponen cada 1400 mm. En la parte superior se dispondrá de una viga capaz de soportar cargas puntuales de 1.000 kg, esta servirá para el montaje del ascensor, así como para las operaciones de mantenimiento que requieran la suspensión de elementos pesados.

4.7.6. Instalación contra incendios

En nuestro caso según el CTE DB SI “Seguridad contra incendios”, el edificio debe asimilarse a uso residencial vivienda, por lo cual redactaremos las instalaciones necesarias.

El edificio dispone de varias salidas en planta baja, también dispone de núcleo de escaleras que dan acceso desde cualquier planta hasta la planta baja, donde están ubicadas las salidas a espacio seguro, y existe una segunda escalera que comunica la planta primera con la planta baja. Las plantas no exceden de 500 m² útiles. La superficie útil total del edificio es de 1.265 m². La ocupación para este tipo de edificio se define como 1 persona por cada 20 metros cuadrados, lo que nos da una ocupación de 63 personas. El ancho de las puertas de salida supera el ancho mínimo de 80 cm, siendo la de acceso principal de 128 cm.

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Se instalará un extintor portátil de eficacia 21A-113B cada 15 metros de recorrido en cada planta desde todo origen de evacuación.

4.8 Accesibilidad

De acuerdo con el Real Decreto 173/2010 por el que se modifica el CTE, aprobado por el R.D. 314/2006, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad, lo que ha supuesto la redefinición del documento básico de Seguridad de Utilización pasase a denominarse DB-SUA “Seguridad de Utilización y Accesibilidad”, se propone adaptar los recorridos para la adecuada utilización por parte de las personas con algún tipo de discapacidad.

Para ello se propone la eliminación de las barreras arquitectónicas, eliminando los desniveles existentes, o bien con la modificación de los niveles de distintas zonas o bien mediante rampas. Instalando un ascensor como ya se ha indicado en el punto dedicado a las instalaciones y mejorando las condiciones de las celdas.

Para ello se procederá al relleno de la zona cubierta del claustro, dado que este se encuentra a un nivel inferior al resto del edificio. Así mismo se eliminará el relleno existente en las zonas de baños, que estaban realizados para contener los desagües de los aparatos sanitarios, estos desagües se realizarán bajo el forjado de la planta inferior, quedando la zona de baños al mismo nivel que el resto de la planta.

Para salvar los desniveles que no se hayan podido eliminar, se realizarán rampas de 120 cm de anchura, cuyas pendientes estarán comprendidas entre el 6% y el 10% en función de su longitud, y de directriz recta.

Las rampas se señalarán de tal forma que se facilite su localización, por contraste cromático o de textura, para ello, se revestirán con un pavimento de diferente color y antideslizante.

Se colocaran pasamanos a ambos lados de las rampas, de forma continua en todo el recorrido, prolongándose en el principio y el fin de la misma 30 cm, colocadas a dos alturas, una a 100 cm y la otra a 70 cm medidas de cualquier punto del plano inclinado. Realizadas mediante perfiles tubulares de acero inoxidable de 50 mm de diámetro, atornillados al pavimento o al paramento mediante placa atornillada.

Las medidas para suprimir las barreras arquitectónicas también consistirán en la instalación de un ascensor en el hueco de la escalera con puertas automáticas, siendo el hueco de acceso de 85 cm de ancho libre. La botonera de la cabina estará a una altura de 100 cm de altura y separada de las esquinas al menos 40 cm, esta tendrá la información gráfica de los botones en altorrelieve y con señalización en braille, con botones de tamaño de 2 cm de diámetro. Contará con un indicador de parada e información verbal de la planta. Con velocidad máxima de 0,1 m/s y tensión de control del equipo no mayor que 24V, considerada tensión de seguridad.

5 Valoración de las propuestas

Para poder realizar las mediciones de las partidas a ejecutar, he realizado numerosas visitas, en las que he recogido las medidas necesarias para poder realizar el levantamiento gráfico del edificio y medir las unidades a demoler del edificio actual.

Posteriormente he procedido a realizar los planos, tanto del estado actual, como de la propuesta de actuación para adecuar el ala este para la ubicación de las celdas donde residirán las nuevas inquilinas del convento del Sagrado Corazón de Jesús.

Para realizar este trabajo he utilizado un medidor laser Leica Disto D3a y un flexometro de 5 m. El medidor laser es una herramienta muy útil para la medición en el interior de edificios, pudiendo obtener las medidas de forma rápida y cómoda, tanto en sentido horizontal como vertical.

Los precios que apporto son precios de mercado, algunos de ellos han sido obtenidos mediante solicitud de presupuestos a diferentes empresas de la zona y otros mediante consulta de catálogos de materiales.

5.1 Mediciones y presupuesto

Capítulo nº 1 Actuaciones previas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M2	Suministro, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 15 y 20 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		fachada este	1	33,650		9,170	308,571	
		fachada norte	1	12,160		9,170	111,507	
			1	10,710		6,330	67,794	
		fachada oeste	1	23,470		6,330	148,565	
		fachada sur	1	6,500		6,330	41,145	
		planta primera claustro	1	61,840		4,480	277,043	
			1	20,290		2,840	57,624	
							1.012,249	1.012,249
		Total m2:		1.012,249		0,95		961,64
		Total Capítulo 1 Actuaciones previas :						961,64

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
2.1	Ud	Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	puertas de paso		15				15,000	
			15				15,000	
							30,000	30,000
			Total Ud:		30,000	9,96		298,80
2.2	M²	Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco sencillo de 4/5 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	planta primera		1	106,390		2,700	287,253	
	planta segunda		1	106,390		2,700	287,253	
							574,506	574,506
			Total m²:		574,506	5,12		2.941,47
2.3	M²	Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas hidráulicas, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	planta primera		1	24,770	5,930		146,886	
			1	7,620	11,200		85,344	
			1	4,910	11,750		57,693	
			1	18,040	5,960		107,518	
			1	2,180	5,960		12,993	
			1	2,310	16,610		38,369	
	planta segunda		1	24,770	5,930		146,886	
			1	7,620	11,200		85,344	
							681,033	681,033
			Total m²:		681,033	6,67		4.542,49
2.4	M²	Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de mortero, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	31,530		2,500	78,825	
							78,825	78,825
			Total m²:		78,825	5,27		415,41

Capítulo nº 2 Demoliciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.5	Ud	Levantado de carpintería acristalada de madera de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
ventanas			19				19,000	
			19				19,000	
							38,000	38,000
			Total Ud		38,000		9,88	375,44
2.6	M²	Picado de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical exterior de más de 3 m de altura, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada este			3	1,500		2,500	11,250	
Fachada norte			2	1,000		2,500	5,000	
							16,250	16,250
			Total m²		16,250		7,96	129,35
Total Capítulo nº 2 Demoliciones :								8.702,96

Capítulo nº 3 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
3.1	M²	Refuerzo del forjado o losa de hormigón mediante recocado de 6 cm de espesor en la cara superior, para capa de compresión, con hormigón HA-25/B/12/IIa fabricado en central y vertido con bomba, armado con malla electrosoldada ME 15x15, Ø 6 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, previo anclaje de conectores de barras corrugadas de acero B 500 S en la superficie del hormigón endurecido.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta primera	1		35,120	5,930			208,262	
	1		10,360	5,170			53,561	
	1		11,650	4,900			57,085	
	1		22,400	5,960			133,504	
	1		16,610	2,310			38,369	
planta segunda	1		32,540	5,930			192,962	
	1		7,780	5,170			40,223	
							723,966	723,966
			Total m²		723,966		13,95	10.099,33
3.2	Kg	Acero S275JR en vigas, con perfiles laminados en caliente IPE 140 apoyados sobre muro de mampostería, para descargar las viguetas de hormigón pretensado, incluso inyectado de mortero de baja retracción entre ambas viguetas, acabado con imprimación antioxidante						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona semisotano	22		12,900				283,800	
	14		12,900				180,600	
							464,400	464,400
			Total kg		464,400		3,64	1.690,42
3.3	Ud	Estructura autoportante galvanizada acristalada, formada por pilares y travesaños en chapa plegada fijada a los forjados del edificio, con viga superior para montaje del ascensor, canaletas para instalación eléctrica, unido todo ello por tornillería interior, y lacado todo el conjunto en color blanco.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1						1,000	
							1,000	1,000
			Total ud		1,000		6.854,15	6.854,15
Total Capítulo nº 3 Estructuras :							18.643,90	

Capítulo nº 4 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	Ud	Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, en ventanas de fachada de 100x200 cm, con doble junta perimetral EPDM, desagüe y perfil metalico inferior, incluso contraventanas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	35				35,000	
		planta segunda	18				18,000	
							53,000	53,000
		Total Ud					53,000	393,33
								20.846,49
4.2	Ud	Carpintería exterior en madera de pino melis para barnizar, en puertas de salida a terrazas exteriores de 100x210 cm.,con doble junta perimetral EPDM, desagüe y perfil metalico inferior, incluso contraventanas.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	8				8,000	
		planta segunda	2				2,000	
							10,000	10,000
		Total Ud					10,000	405,87
								4.058,70
4.3	M	Vierteaguas de caliza Capri, hasta 110 cm de longitud, de 29 a 32 cm de anchura y 2 cm de espesor.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	43				43,000	
		planta segunda	20				20,000	
							63,000	63,000
		Total m					63,000	31,65
								1.993,95
4.4	M²	Limpieza mecánica de fachada de mortero en mal estado de conservación, mediante proyección de spray de agua atomizada (tamaño de gota 1 µ) a baja presión (hasta 5 atm), considerando un grado de complejidad medio.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		fachada este	1	33,650		9,170	308,571	
		fachada norte	1	12,160		9,170	111,507	
			1	10,710		6,330	67,794	
		fachada oeste	1	23,470		6,330	148,565	
		fachada sur	1	6,500		6,330	41,145	
		planta baja claustro	1	61,840		2,950	182,428	
			1	38,880		2,950	114,696	
			1	38,880		4,650	180,792	
		planta primera claustro	1	61,840		4,480	277,043	
			1	20,290		2,840	57,624	
							1.490,165	1.490,165
		Total m²					1.490,165	1,63
								2.428,97

Capítulo nº 4 Fachadas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
4.5	M²	Mortero de regularización mediante mortero de reparación R2 según UNE-EN 1504-3, en capa de 10 mm de espesor medio, acabado fratasado, incluso malla de fibra de vidrio, aplicado según ficha técnica del fabricante.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Fachada norte			2	1,500		2,000	6,000	
Fachada este			3	0,500		2,500	3,750	
							9,750	9,750
					Total m²:	9,750	11,34	110,57
4.6	M²	Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 4+4/18/6, con calzos y sellado continuo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			53	1,000		0,600	31,800	
			10	1,000		2,100	21,000	
							52,800	52,800
					Total m²:	52,800	45,94	2.425,63
4.7	M²	Doble acristalamiento estándar, 6/18/4, con calzos y sellado continuo.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			53	1,000		1,400	74,200	
							74,200	74,200
					Total m²:	74,200	28,82	2.138,44
							Total Capítulo nº 4 Fachadas :	34.002,75

Capítulo nº 5 Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.1	M ²	Partición interior (dentro de una misma unidad de uso) de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 100/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado de 70 mm de anchura formada por montantes (elementos verticales) y canales (elementos horizontales), con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N"; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 15 / borde afinado y aislamiento de panel flexible y ligero de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, colocado en el alma.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	1	130,940		2,780	364,013	
		planta segunda	1	96,990		2,540	246,355	
							610,368	610,368
		Total m²				610,368	35,24	21.509,37
5.2	M ²	Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15, atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales y montantes M 48, con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm y aislamiento formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 70 Kg/m3 de densidad y 40 mm de espesor, fijado con mortero adhesivo proyectado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	169,180		2,780	470,320	
			1	75,640		2,540	192,126	
							662,446	662,446
		Total m²				662,446	24,50	16.229,93
5.3	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino melis, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con chapado de madera, de pino melis de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con chapado de madera, de pino melis de 70x10 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	14				14,000	
		planta segunda	8				8,000	
							22,000	22,000
		Total Ud					22,000	4.866,18
5.4	Ud	Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x72,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino melis, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con chapado de madera, de pino melis de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con chapado de madera, de pino melis de 70x10 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	11				11,000	
		planta segunda	9				9,000	
							20,000	20,000
		Total Ud					20,000	4.282,00

Capítulo nº 5 Particiones

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
5.5	Ud	Puerta de paso ciega, de dos hojas de 203x62,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de pino melis, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino melis de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino melis de 70x10 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		planta primera	2				2,000	
		planta segunda	1				1,000	
							3,000	3,000
		Total Ud:				3,000	333,92	1.001,76
5.6	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación de fontanería.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total m²:				1,000	1.323,93	1.323,93
5.7	M ²	Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación eléctrica e infraestructura común de telecomunicaciones (ICT).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total m²:				1,000	1.986,59	1.986,59
							Total Capítulo nº 5 Particiones :	51.199,76

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	Ud	Ascensor hidráulico de impulsión oleodinámica de 0,63 m/s de velocidad, 4 paradas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, maniobra colectiva de bajada, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores automáticas en acero para pintar de 800x2000 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud			1,000	12.226,21	12.226,21
6.2	Ud	Captador solar térmico formado por batería de 4 módulos, compuesto cada uno de ellos de un captador solar térmico plano, con panel de montaje vertical de 1135x2115x112 mm, superficie útil 2,1 m ² , rendimiento óptico 0,75 y coeficiente de pérdidas primario 3,993 W/m ² K, según UNE-EN 12975-2, colocados sobre estructura soporte para cubierta horizontal.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
			Total Ud			8,000	3.202,61	25.620,88
6.3	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud			1,000	371,67	371,67
6.4	Ud	Acumulador de acero vitrificado, de suelo, 500 l, 740 mm de diámetro y 2000 mm de altura.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total Ud			2,000	1.248,12	2.496,24
6.5	Ud	Grupo solar, con intercambiador de placas, bomba de circulación para el circuito primario, bomba de circulación para el circuito secundario, cuadro de maniobra, central de regulación, sondas de temperatura, manómetro, termómetro, válvula de seguridad y termostato.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total Ud			1,000	3.877,84	3.877,84
6.6	M	Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 20/22 mm de diámetro, empotrada en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			62				62,000	
							62,000	62,000
			Total m			62,000	29,87	1.851,94

Capítulo nº 6 Instalaciones

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.7	Ud	Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, ducha, realizada con polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
Total Ud						18,000	330,76	5.953,68
6.8	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4	6,330			25,320	
			7	3,250			22,750	
							48,070	48,070
Total m						48,070	23,30	1.120,03
6.9	Ud	Toma de tierra independiente de profundidad, método jabalina, con un electrodo de acero cobreado de 2 m de longitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			4				4,000	
							4,000	4,000
Total Ud						4,000	158,47	633,88
6.10	M	Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm ² de sección.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	36,600			36,600	
							36,600	36,600
Total m						36,600	4,97	181,90
6.11	Ud	Red eléctrica de distribución interior con electrificación elevada, para las celdas en planta primera y segunda y zonas comunes, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector de PVC flexible: C1, C2, C3, C4, C5, C6, del tipo C1, C7, del tipo C2, C12 del tipo C5; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total Ud						1,000	5.630,02	5.630,02
6.12	Ud	Luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			8				8,000	
							8,000	8,000
Total Ud						8,000	51,10	408,80
Total Capítulo nº 6 Instalaciones :							60.373,09	

Capítulo nº 7 Cubiertas

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
7.1	M ²	Cubierta plana no transitable sobre cubierta existente, acabada con grava, tipo invertida, sobre pendientes existentes, compuesta de: impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140) colocada con imprimación asfáltica, tipo EA; capa separadora bajo aislamiento: geotextil de fibras de poliéster (150 g/m ²); aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m ²); capa de protección: 10 cm de canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cubierta sobre planta segunda	1	33,080	6,140		203,111	
			1	13,750	5,510		75,763	
							278,874	278,874
		Total m²:				278,874	54,12	15.092,66
7.2	M ²	Cubierta plana transitable sobre cubierta existente, con solado fijo, tipo invertida, sobre pendientes existentes, para tráfico peatonal privado, compuesta de: impermeabilización monocapa no adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40/FP (140); capa separadora bajo aislamiento: geotextil de fibras de poliéster (150 g/m ²); aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral a media madera, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa; capa separadora bajo protección: geotextil de fibras de poliéster (200 g/m ²); capa de protección: baldosas de baldosín catalán mate o natural 4/3/-/E, 14x28 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso mejorado, C2, gris, sobre capa de regularización de mortero M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta abierta (entre 3 y 15 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		cubierta en planta primera	2	9,450	2,710		51,219	
			2	2,710	16,020		86,828	
		cubierta en planta segunda	1	2,460	11,860		29,176	
			1	5,350	17,540		93,839	
			1	17,480	6,590		115,193	
			1	2,700	16,460		44,442	
							420,697	420,697
		Total m²:				420,697	66,37	27.921,66
		Total Capítulo nº 7 Cubiertas :						43.014,32

Capítulo nº 8 Revestimientos

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe	
baño 4 y 5	2		1,900	1,900		7,220	
baños 6 y 7	2		1,900	2,200		8,360	
baños 8 y 9	2		1,850	2,200		8,140	
baño 10	1		1,900	2,200		4,180	
biblioteca	1		3,420	7,270		24,863	
sala de trabajo 1	1		3,420	4,180		14,296	
sala de trabajo 2	1		3,420	5,960		20,383	
sala de trabajo 3	1		8,990	4,350		39,107	
sala de trabajo 4	1		5,430	4,350		23,621	
sala de trabajo 5	1		2,180	4,350		9,483	
pasillos	1		10,610	1,500		15,915	
	1		1,390	16,610		23,088	
	1		18,870	1,510		28,494	
	1		2,310	16,070		37,122	
planta segunda celda 11 y 12	2		3,840	3,370		25,882	
	2		1,540	1,800		5,544	
celdas 13, 14, 15, 16 y 18	5		5,000	2,030		50,750	
	5		3,200	2,300		36,800	
celda 17	1		5,040	2,030		10,231	
	1		3,240	2,300		7,452	
baños 11 y 12	2		2,200	1,700		7,480	
baños 13 a 18	6		2,200	1,700		22,440	
cuarto de limpieza	1		1,900	4,430		8,417	
	1		3,800	1,500		5,700	
pasillo	1		28,640	1,500		42,960	
	1		1,340	4,820		6,459	
						700,810	700,810
Total m²:				700,810	24,64	17.267,96	

8.3	M	Rodapié cerámico de gres esmaltado, de 7 cm, 3 €/m, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
planta primera								
celda 1	1			17,140			17,140	

Capítulo nº 8 Revestimientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
celda 2	1		12,340		12,340
celda 3	1		16,320		16,320
celdas 4 y 5	2		18,660		37,320
celdas 6 a 9	4		19,260		77,040
celda 10	1		18,990		18,990
oficina 2	1		24,070		24,070
oficina 3	1		13,460		13,460
cuarto limpieza	1		6,940		6,940
biblioteca	1		21,380		21,380
sala de trabajo 1	1		15,200		15,200
sala de trabajo 2	1		18,770		18,770
sala de trabajo 3	1		26,680		26,680
sala de trabajo 4	1		19,560		19,560
sala de trabajo 5	1		13,060		13,060
pasillos	1		108,670		108,670
planta segunda					
celda 11 y 12	2		18,010		36,020
celdas 13, 14, 15, 16 y 18	5		18,660		93,300
celda 17	1		18,740		18,740
cuarto de limpieza	1		19,470		19,470
pasillo	1		60,270		60,270
					674,740
			Total m:	674,740	5,67
					3.825,78

8.4 M² Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
planta primera						
celda 1	1	17,140		2,500	42,850	
celda 2	1	12,340		2,500	30,850	
celda 3	1	16,320		2,500	40,800	
celdas 4 y 5	2	18,660		2,500	93,300	
celdas 6 a 9	4	19,260		2,500	192,600	
celda 10	1	18,990		2,500	47,475	
oficina 2	1	24,070		2,500	60,175	
oficina 3	1	13,460		2,500	33,650	
cuarto limpieza	1	6,940		2,500	17,350	

Capítulo nº 8 Revestimientos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
biblioteca	1	21,380	2,500	53,450	
sala de trabajo 1	1	15,200	2,500	38,000	
sala de trabajo 2	1	18,770	2,500	46,925	
sala de trabajo 3	1	26,680	2,500	66,700	
sala de trabajo 4	1	19,560	2,500	48,900	
sala de trabajo 5	1	13,060	2,500	32,650	
pasillos	1	108,670	2,500	271,675	
celda 11 y 12	2	18,010	2,400	86,448	
celdas 13, 14, 15, 16 y 18	5	18,660	2,400	223,920	
celda 17	1	18,740	2,400	44,976	
cuarto de limpieza	1	19,470	2,400	46,728	
pasillo	1	60,270	2,400	144,648	
				1.664,070	1.664,070
		Total m²:	1.664,070	4,17	6.939,17

8.5 M² Aplicación de capa base de regularización para la preparación de soportes de fachada previa a los acabados decorativos, en capa de 3 mm de espesor medio, acabado fratasado, color blanco, aplicado según ficha técnica del fabricante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
fachada este	1	33,650		9,170	308,571	
fachada norte	1	12,160		9,170	111,507	
	1	10,710		6,330	67,794	
fachada oeste	1	23,470		6,330	148,565	
fachada sur	1	6,500		6,330	41,145	
planta baja claustro	1	61,840		2,950	182,428	
	1	38,880		2,950	114,696	
	1	38,880		4,650	180,792	
planta primera claustro	1	61,840		4,480	277,043	
	1	20,290		2,840	57,624	
					1.490,165	1.490,165
		Total m²:	1.490,165	32,06	47.774,69	

8.6 M² Revestimiento decorativo de fachadas, mediante revestimiento acrílico liso en dispersión acuosa, impermeabilizante, para la realización de la capa de acabado en revestimientos continuos bicapa; limpieza y lijado previo del soporte, con dos manos de acabado (rendimiento: 0,167 l/m² cada mano), aplicado según ficha técnica del fabricante.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
fachada este	1	33,650		9,170	308,571	
fachada norte	1	12,160		9,170	111,507	
	1	10,710		6,330	67,794	

Capítulo nº 8 Revestimientos

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe		
		fachada oeste	1	23,470	6,330	148,565		
		planta baja claustro	1	61,840	2,950	182,428		
			1	38,880	2,950	114,696		
			1	38,880	4,650	180,792		
		planta primera claustro	1	61,840	4,480	277,043		
			1	20,290	2,840	57,624		
					1.490,165	1.490,165		
		Total m²:		1.490,165	5,28	7.868,07		
8.7	M²	Falso techo continuo liso suspendido con estructura metálica (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 13 / borde afinado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		pasillos	1	10,610	1,500		15,915	
			1	1,390	16,610		23,088	
			1	18,870	1,510		28,494	
			1	2,310	16,070		37,122	
							104,619	104,619
		Total m²:		104,619	21,54		2.253,49	
		Total Capítulo nº 8 Revestimientos :					93.957,56	

Capítulo nº 9 Señalización y equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
9.1	Ud	Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, color blanco, de 650x510 mm, equipado con grifería monomando, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado blanco, con sifón botella.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
Total Ud:						18,000	119,02	2.142,36
9.2	Ud	Inodoro de porcelana sanitaria, con tanque bajo y salida para conexión vertical, color blanco, de 370x665 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
Total Ud:						18,000	154,07	2.773,26
9.3	Ud	Plato de ducha de porcelana sanitaria, color blanco, de 70x70x12 cm, equipado con grifería monomando, acabado brillo, de 107x275 mm y sifón.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			18				18,000	
							18,000	18,000
Total Ud:						18,000	331,88	5.973,84
Total Capítulo nº 9 Señalización y equipamiento :								10.889,46

Capítulo nº 10 Gestión de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
10.1	M³	Transporte de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, previamente plastificados y paletizados.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12	6,330	0,150	0,150	1,709	
							1,709	1,709
		Total m³			1,709	300,05	512,79	
10.2	M³	Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12	6,330	0,150	0,150	1,709	
							1,709	1,709
		Total m³			1,709	75,17	128,47	
10.3	Ud	Bidón de 200 litros de capacidad para residuos peligrosos, apto para almacenar materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,000	
							9,000	9,000
		Total Ud			9,000	64,84	583,56	
10.4	M³	Entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de elementos de fibrocemento con amianto procedentes de una demolición, incluso coste de vertido.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12	6,330	0,150	0,150	1,709	
							1,709	1,709
		Total m³			1,709	248,99	425,52	
10.5	Ud	Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			22				22,000	
							22,000	22,000
		Total Ud			22,000	191,63	4.215,86	
Total Capítulo nº 10 Gestión de residuos :							5.866,20	

5.2 Resumen de presupuesto

Proyecto: Rehabilitación convento sagrado corazón de Jesus

Capítulo	Importe
1 Actuaciones previas.	961,64
2 Demoliciones .	11.962,56
3 Estructuras .	31.009,23
4 Fachadas .	55.326,71
5 Particiones .	48.102,03
6 Instalaciones .	66.975,87
7 Cubiertas .	45.962,12
8 Revestimientos .	113.713,17
9 Señalización y equipamiento .	14.674,86
10 Gestión de residuos .	5.866,20
11 Seguridad y salud .	8.147,56
Presupuesto de ejecución material	402.701,95
13% de gastos generales	52.351,25
6% de beneficio industrial	24.162,12
Suma	479.215,32
21% IVA	100.635,22
Presupuesto de ejecución por contrata	579.850,54

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

6 Conclusiones

Este trabajo ha consistido en el estudio de las patologías que sufre el Convento del Sagrado Corazón de Jesús, situado en un punto elevado de la localidad del Real de Gandía, y dedicado a la vida religiosa, que desde hacía años se había dejado abandonado y la búsqueda de las soluciones más adecuadas para la rehabilitación y adecuación a la nueva congregación que pretende desarrollar sus actividades en dicho edificio.

La metodología llevada a cabo ha sido el trabajo de campo, tomando datos del edificio y el estudio de las diferentes patologías y sus soluciones constructivas. Para ello he elaborado unas fichas con las diferentes patologías, organizándolas según su origen y posteriormente he realizado una memoria con las propuestas de mejoras para cada una de las patologías y deficiencias detectadas. He realizado un levantamiento de planos del edificio, puesto que no existía documentación gráfica de ningún tipo. Y por último he valorado estas propuestas con precios de mercado.

El edificio objeto de este trabajo no presenta graves patologías estructurales, eso sí, requiere de un refuerzo en los forjados, tanto motivado por la aluminosis de algunas de las viguetas que conforman algunos de los forjados donde se sustituirán funcionalmente las viguetas afectadas mediante vigas metálicas, como por la falta de capa de compresión de los forjados, al cual se le aplicará una capa de compresión de hormigón armado. El resto de patologías afecta a la habitabilidad, debido a las humedades producidas por filtraciones de agua a través de la cubierta y de las carpinterías exteriores en fachada y a la funcionalidad debido a los problemas en carpinterías e instalaciones desfasadas. Por esto, se realizará la sustitución de las ventanas actuales por otras que nos permitan un ahorro energético mediante la colocación de acristalamiento doble y dotando de estanqueidad al conjunto. Por otro lado, se aislará el cerramiento de fachada, ejecutando un trasdosado de placas de yeso laminado con un aislante a base de lana de roca, mejorando la eficiencia energética.

En la cubierta se realizará una impermeabilización a base de lámina asfáltica y la colocación de un aislante térmico a base de placas de poliestireno extruido, que garantice la impermeabilización y un buen nivel de confort al interior.

Todas estas mejoras, suponen un ahorro energético que

Las soluciones que he intentado buscar, tanto para resolver las patologías que he detectado, como para conseguir habilitar el edificio están basadas en conseguir el coste más ajustado posible, dado que sigue teniendo una función religiosa, financiada a través de donaciones.

Con este trabajo he buscado aportar a la congregación que va a residir en el convento una memoria de los trabajos necesarios para adecuar el edificio y servir de base para tener conocimiento del estado constructivo del edificio y saber los costes necesarios antes de acometer dichas obras.

Mi trabajo además busca ayudar a los diferentes técnicos que lo consulten a encontrar soluciones para edificios de similares características, y poder identificar las diferentes patologías que aparecen en este edificio, y que son comunes a otras muchas edificaciones.

En este trabajo he desarrollado las aptitudes adquiridas en el Curso de Adaptación al Grado en Arquitectura Técnica, del cual forma parte este trabajo final, estando enfocado más hacia el estudio de patologías que se adquiere en la asignatura de Construcción VI.

Durante la realización de este trabajo he tenido la oportunidad de conocer a grandes profesionales y personas, aprendiendo mucho de todos ellos en lo personal y en lo profesional.

Referencias Bibliográficas

- MANUEL MUÑOZ HIDALGO, 2012. Manual de patología de la edificación. Edición propia.
- ESTHER VALIENTE OCHOA, 2011. Manual del ingeniero de Edificación: guía para la inspección edilicia. Editorial Universitat Politècnica de Valencia.
- VARIOS AUTORES, 1999. Tratado de rehabilitación. Patología y técnicas de intervención. Fachadas y cubiertas. Editorial Munilla-Lería.
- JOSE COSCOLLANO RODRIGUEZ, 2005. Tratamiento de las Humedades en los Edificios. *Thomson Editores Spain – Paraninfo S.A.*
- JOSE COSCOLLANO RODRIGUEZ, 2003. Restauración y Rehabilitación de Edificios. *Thomson Editores Spain – Paraninfo S.A.*
- JOSE COSCOLLANO RODRIGUEZ, 2005. La Cubierta del Edificio. *Thomson Editores Spain – Paraninfo S.A.*
- FELIPE G. PERLES MARTI, 1990. Una voz de siete siglos. El Real Monasterio Sanjuanista de N^a S^a de La Rápita (orden de malta). Autoedición.
- VARIOS AUTORES. Guía Baldosa cerámica. Instituto Valenciano de la Edificación.
- VARIOS AUTORES. Guía Técnica de accesibilidad en la edificación 2001. Ministerio de Fomento. Ministerio de trabajo y asuntos sociales.
- VARIOS AUTORES, 2011. Sistemas constructivos con placa de yeso laminado. ATEDY (asociación técnica y empresarial del yeso).
- IGNACIO BOBADILLA. AITIM nov-dic 1997. Ventanas de madera. Defectos y soluciones.

Anexos

- I. Comparativa de ahorros energéticos
- II. Calculo de la instalación solar térmica
- III. Planos

Anexo I

INFORME COMPARATIVA AHORROS EXISTENTE-REHABILITADO

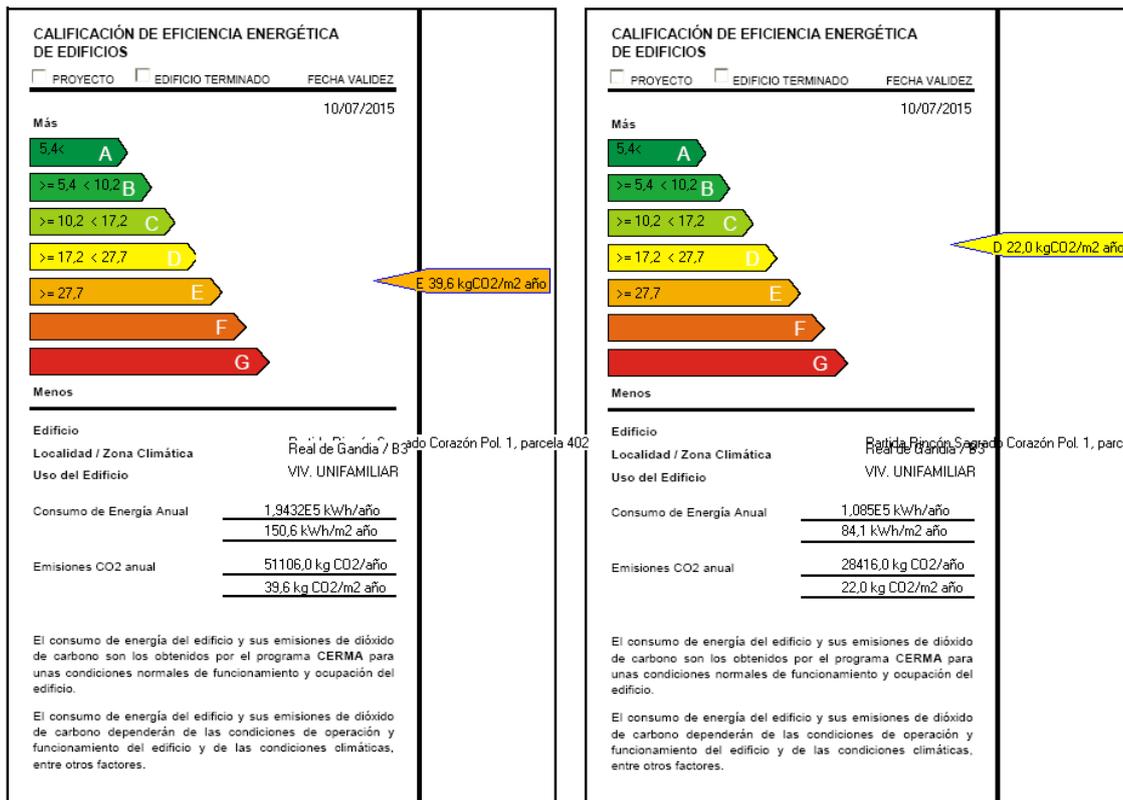
1. Comparación de certificados

El procedimiento elegido para obtener la calificación de eficiencia energética ha sido la Opción general mediante un programa alternativo a CALENERVYP.

Método Abreviado CERMA. Versión 2.6

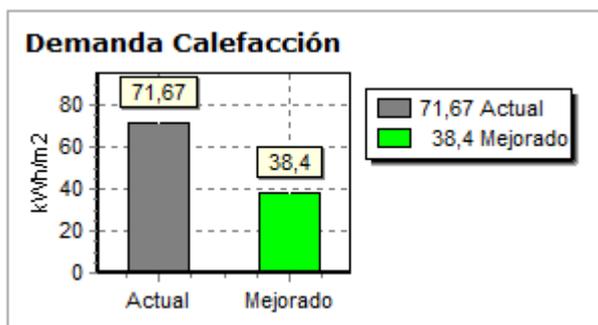
LA CALIFICACION SE HACE SEGUN EL RD 235/2013, EL PROCEDIMIENTO DE EDIFICIOS EXISTENTES

Este software de distribución gratuita ha sido desarrollado aplicando los conocimientos técnicos disponibles, y ha sido concebido como una ayuda o soporte a la labor del técnico, sin que en ningún caso sustituya la labor profesional del Técnico legalmente competente al respecto. El Técnico redactor del proyecto de instalación o del proyecto de edificación deberá comprobar y confrontar los datos obtenidos conforme su criterio y decidir sobre su empleo o admisión. Los autores y distribuidores de este software no asumen la responsabilidad profesional o civil derivada del empleo de los datos obtenidos.

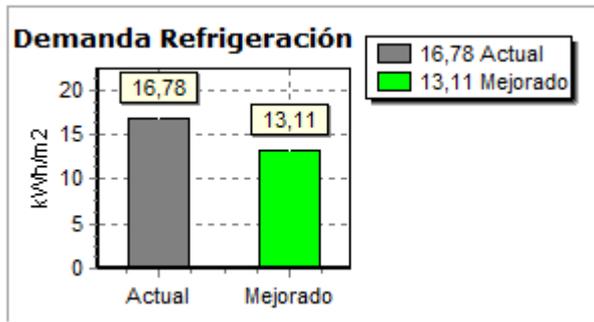


2. Datos comparativos de ahorro

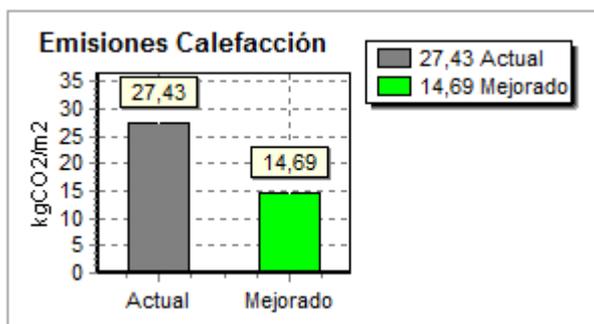
Los resultados obtenidos de la comparación entre el edificio existente y el edificio rehabilitado, ofrecen los siguientes resultados de demanda (calefacción y refrigeración), emisiones parciales (calefacción, refrigeración y ACS), tanto en porcentaje de ahorro como en valor absoluto (nótese que el valor aparece indicado en el gráfico).



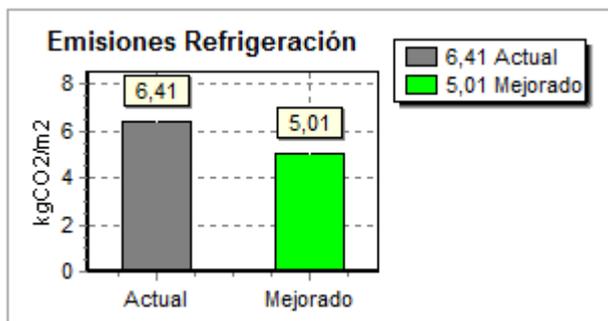
Ahorro: 46 %



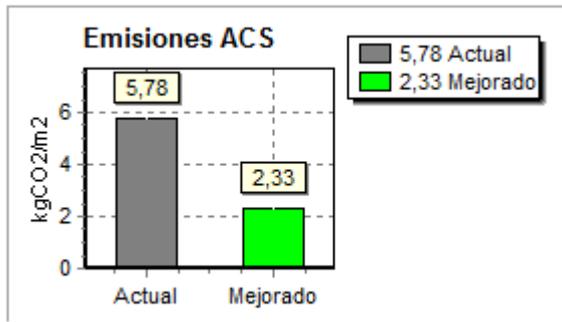
Ahorro: 22 %



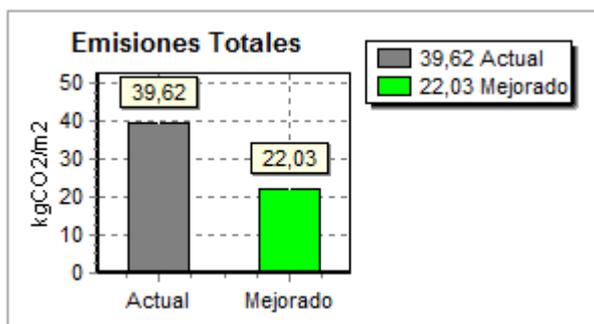
Ahorro: 46 %



Ahorro: 22 %



Ahorro: 60 %



Ahorro: 44 %

Anexo II

CALCULO DE LA INSTALACIÓN SOLAR TERMICA

PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

1 GENERALIDADES

Proyectista: Daniel Palomino Bermejo

Denominación: Convento del Sagrado Corazón de Jesús

Dirección: Partida del Rincón del Sagrado Corazón de Jesús, Poligono 1, parcela 402

Localidad: Real de Gandia

Provincia: VALENCIA

Normativa aplicable: CTE La normativa de aplicación debe ser la más restrictiva, según el apartado 15.4 del CTE los valores derivados de esta exigencia tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de los valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes.

2 CONDICIONES GEOGRÁFICAS DE LA CAPITAL DE PROVINCIA.

Latitud (°): 39,5

Latitud de cálculo (°): 40

Altitud (m): 10

Longitud (°): 0,4 W

3 INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA A.C.S

3.1 DEMANDA ENERGÉTICA DE A.C.S.

Viviendas

Vivienda colectiva ▼

Vivienda tipo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total viviendas	0	
Nº viviendas												
Nº dorm/vivienda	1	2	3	4	5	6	7					
Nº pers/vivienda*	1,5	3	4	6	7	8	9	0	0	* Según C.T.E.		
Total pers/viv tipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Total personas	0	
l/día persona										22		
Total l/día										0		
Factor simultaneidad f:										1	Total demanda l/día	0

Otros usos

Uso		l uso/día	Unidad	Total l/día
Uso 1	Residencias geriátricas ▼	55,00 l/cama	18 camas	990
Uso 2	... ▼	0,00 ...	... ..	0
Uso 3	... ▼	0,00 ...	... ..	0
Total demanda l/día				990
Total demanda l/día				990

Demanda energética total

Temperatura a.c.s. 60 °C C.T.E. Temperatura a.c.s ≠ 60 ° C

Mes	Nº Días	Tª A.F.S. (°C) (IDAE)	DEmes (kW h/mes)
Enero	31	8	1.851,22
Febrero	28	9	1.639,92
Marzo	31	11	1.744,42
Abril	30	13	1.619,24
Mayo	31	14	1.637,62
Junio	30	15	1.550,34
Julio	31	16	1.566,42
Agosto	31	15	1.602,02
Septiembre	30	14	1.584,79
Octubre	31	13	1.673,22
Noviembre	30	11	1.688,15
Diciembre	31	8	1.851,22
ANUAL	365	12,3	20.008,57

3.2 CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE A.C.S.

Características de los captadores

Modelo de captador

Superficie captador m²

Eficiencia óptica

Coefficiente global de pérdidas W/m² K

Número de captadores Ud Superficie total captación m²

Inclinación del captador ° Azimut α °

Relación V/Sc CTE 50<V/Sc<180 l/m² captador (Valor habitual 75)

Valoración de las pérdidas por la disposición de los captadores.

Realizar cálculo en la hoja "Pérdidas"

Caso

Pérdidas	Orientación e inclinación (%)	Sombras (%)	Total (%)
Obtenidas	0,00	0,00	0,00
Límite C.T.E.	10,00	10,00	15,00

Aportación solar mínima exigida

Energía de apoyo

Fracción solar exigida según

%

Determinación de la fracción solar por el método f-CHART

Cálculo energía incidente mensual

Mes	H (MJ/m ² día) (IDAE)	k (ρ _{inclinación}) (IDAE)	ρ _{orientación}	ρ _{sombras}	El mes (kW h/m ²)
Enero	7,60	1,33	3,15	0,00	84,37
Febrero	10,60	1,25	3,15	0,00	99,89
Marzo	14,90	1,16	3,15	0,00	144,26
Abril	18,10	1,07	3,15	0,00	156,43
Mayo	20,60	1,00	3,15	0,00	171,94
Junio	22,80	0,97	3,15	0,00	178,64
Julio	23,80	1,00	3,15	0,00	198,65
Agosto	20,70	1,08	3,15	0,00	186,60
Septiembre	16,70	1,19	3,15	0,00	160,52
Octubre	12,00	1,33	3,15	0,00	133,21
Noviembre	8,70	1,41	3,15	0,00	99,08
Diciembre	6,60	1,40	3,15	0,00	77,12
Anual	15,30				1.690,71

Cálculo de los parámetros D1 y D2

Mes	Tamb (IDAE)	EA mes	D1	EP mes	D2
Enero	12,00	861,76	0,47	4.055,39	2,19
Febrero	13,00	1.020,31	0,62	3.728,96	2,27
Marzo	15,00	1.473,54	0,84	4.274,68	2,45
Abril	17,00	1.597,87	0,99	4.278,26	2,64
Mayo	20,00	1.756,25	1,07	4.273,73	2,61
Junio	23,00	1.824,67	1,18	3.993,48	2,58
Julio	26,00	2.029,06	1,30	3.979,45	2,54
Agosto	27,00	1.905,96	1,19	3.686,12	2,30
Septiembre	24,00	1.639,62	1,03	3.709,61	2,34
Octubre	20,00	1.360,67	0,81	4.090,52	2,44
Noviembre	16,00	1.012,08	0,60	4.030,22	2,39
Diciembre	13,00	787,75	0,43	3.945,28	2,13
Anual	18,80	17.269,54		48.045,69	

Cálculo fracción solar mensual y energía útil mensual

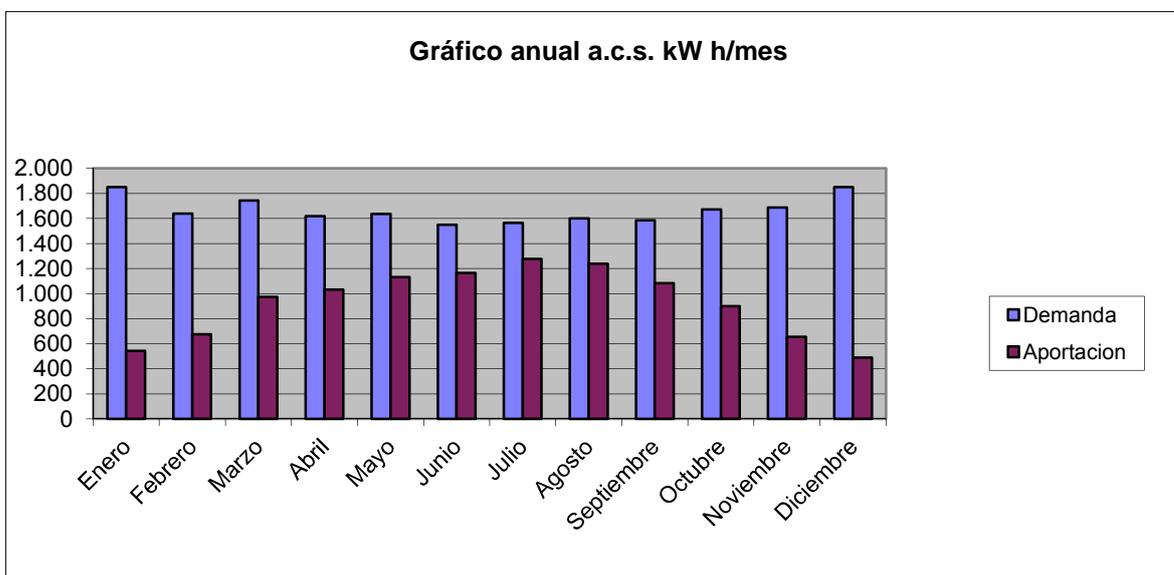
Mes	f mes (%)	EU mes (kW h)
Enero	29,43	544,87
Febrero	41,21	675,74
Marzo	55,89	974,93
Abril	63,83	1.033,61
Mayo	69,09	1.131,44
Junio	75,13	1.164,72
Julio	81,50	1.276,69
Agosto	77,36	1.239,35
Septiembre	68,39	1.083,80
Octubre	53,82	900,50
Noviembre	38,86	655,95
Diciembre	26,48	490,23
Anual		11.171,83

Fracción energética anual

55,84 %

Exigida

60 %



4 SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

Condición de acumulación según el CTE $50 < V/Sc < 180$

Relación V/Sc l/m² Valor habitual 75 l/m² captador

Volumen total de cálculo l

Acumulación centralizada:

Instalado

<input type="text" value="500"/>		<input type="text" value="2"/>	Ud.
<input type="text"/>		<input type="text"/>	Ud.
<input type="text"/>		<input type="text"/>	Ud.

TOTAL INSTALADO l.

Acumulación distribuida o mixta

Instalado

Acumulador colectivo parcial | Ud. l.

Cálculo

Tipo 1	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 2	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 3	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 4	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 5	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 6	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 7	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 8	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.
Tipo 9	...		<input type="text"/>		<input type="text" value="..."/>	Ud.

TOTAL INSTALADO l.

5 SISTEMA DE INTERCAMBIO

Intercambiador exterior de placas

Potencia mínima del Intercambiador (W) según el CTE P> 500 A

Potencia mínima del intercambiador W Instalado

Intercambiador incorporado al acumulador

Relación entre superficie útil de intercambio y superficie total de captación, según el CTE $\geq 0,1$

Superficie útil mínima de intercambio m² Instalado

6 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

6.1 CIRCUITO PRIMARIO DE CAPTACIÓN SOLAR.

Caudal

A.C.S. Modelo Superficie m²
 N° captadores o n° series conectados en paralelo Ud. m²

Caudal de fluido caloportador l/h m² Caudal total l/h
 Estimativo 50 l/h m². [Consultar catálogo de los captadores](#)

Tipo de fluido caloportador Fluidos utilizados Factor Δ p.d.c.

Recinto

Velocidad máxima aconsejada del fluido

Tipo de aislamiento térmico Conductividad térmica

Material

Los cálculos se remiten a la hoja "Hidráulico"

Pérdida de carga circuito primario

Tramo	Caudal (l/h)	DN (mm)	Di (mm)	espesor aislamiento (mm)	v (m/s)	p.d.c. (mm.c.a/m)	L (m)	Ltotal (m)	p.d.c. (mm.c.a.)	Circuito más desfavor
AB	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
BC	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
CD	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
EF	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
FG	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
GH	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
HI	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
IJ	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
JK	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
KL	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
LM	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
MN	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
NO	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
OP	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
PQ	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
QR	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
RS	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
ST	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
TU	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
UV	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>

Pérdidas de carga en el circuito más desfavorable (mm.c.a.)

0,00

Bomba circuito primario

Pérdidas recorrido de tuberías más desfavorable		<input type="text" value="0,00"/>	m.c.a.
Pérdidas intercambiador de calor		<input type="text"/>	m.c.a.
Pérdidas captadores	Pdc/Ud	<input type="text"/>	mm.c.a.
	Número	<input type="text"/>	ud.
	Total captadores	<input type="text" value="0,00"/>	m.c.a.
Pérdida de carga total		<input type="text" value="0,00"/>	m.c.a.
Columna de fluido		<input type="text"/>	m
Caudal de la bomba		<input type="text" value="800"/>	l/h
Altura manométrica		<input type="text" value="0,00"/>	m.c.a.

Vaso expansión circuito primario

Volumen de fluido en las tuberías

DN (mm)	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0,00	16,0	0,20	0,00
22	0,00	20,0	0,31	0,00
28	0,00	26,0	0,53	0,00
35	0,00	33,0	0,86	0,00
42	0,00	40,0	1,26	0,00
54	0,00	51,6	2,09	0,00
66,7	0,00	64,3	3,25	0,00
76,1	0,00	73,1	4,20	0,00

 l

Volumen de fluido en intercambiador de calor

Volumen captadores

A.C.S. Modelo Volumen l/Ud N° Uds. l

Volumen total del circuito

 lTipo de fluido caloportador:

Coeficiente de dilatación

Presión absoluta inicial en vaso de expansión Pi

kg/cm² 1,5 + altura estática

Presión absoluta final en vaso de expansión Pf

kg/cm²

Factor de presión

Volumen del vaso de expansión calculado

6.2 CIRCUITO SECUNDARIO DE CAPTACIÓN SOLAR.

6.2.1 Circuito secundario I

destinado a: Intercambiador hasta acumulación

Tipo de fluido caloportador Fluido utilizado Factor Δ p.d.c.

Recinto

Velocidad máxima aconsejada del fluido

Material

Pérdida de carga circuito secundario

Tramo	Caudal (l/h)	DN (mm)	Di (mm)	espesor aislamiento (mm)	v (m/s)	p.d.c. (mm.c.a/m)	L (m)	Ltotal (m)	p.d.c. (mm.c.a.)	Circuito más desfavor
AB	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
BC	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
CD	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
EF	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
FG	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
GH	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
HI	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
IJ	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
JK	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
KL	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
LM	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
MN	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
NO	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
OP	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
PQ	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
QR	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
RS	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
ST	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
TU	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
UV	0,00	---	---	---	---	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>

Pérdidas de carga en el circuito más desfavorable (mm.c.a.)

Bomba circuito secundario I: Intercambiador hasta acumulación

Pérdidas recorrido de tuberías más desfavorable m.c.a.
 Pérdidas intercambiador de calor m.c.a.
 Pérdida de carga total m.c.a.
 Columna de fluido m
 Caudal de la bomba l/h
 Altura manométrica m.c.a.

Vaso expansión circuito secundario I: Intercambiador hasta acumulación

Volumen de fluido en las tuberías

DN (mm)	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0,00	16	0,20	0,00
22	0,00	20	0,31	0,00
28	0,00	26	0,53	0,00
35	0,00	33	0,86	0,00
42	0,00	40	1,26	0,00
54	0,00	51,6	2,09	0,00
66,7	0,00	64,3	3,25	0,00
76,1	0,00	73,1	4,20	0,00

l
 Volumen de fluido en intercambiador de calor l
 Volumen total del circuito l
 Tipo de fluido caloportador: Coeficiente de dilatación
 Presión absoluta inicial en vaso de expansión Pi kg/cm² 1,5 + altura estática
 Presión absoluta final en vaso de expansión Pf kg/cm²
 Factor de presión
 Volumen del vaso de expansión calculado

6.2.2 Circuito secundario II
destinado a: ...

Tipo de fluido caloportador Fluido utilizado Factor Δ p.d.c

Recinto

Velocidad máxima aconsejada del fluido

Material

Pérdida de carga circuito secundario

Tramo	Caudal (l/h)	DN (mm)	Di (mm)	espesor aislamiento (mm)	v (m/s)	p.d.c. (mm.c.a/m)	L (m)	Ltotal (m)	p.d.c. (mm.c.a.)	Circuito más desfavor
AB	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
BC	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
CD	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
EF	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
FG	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
GH	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
HI	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
IJ	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
JK	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
KL	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
LM	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
MN	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
NO	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
OP	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
PQ	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
QR	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
RS	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
ST	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
TU	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>
UV	0,00	...	...	...	...	0	0,00	0,00	0,00	<input type="checkbox"/>

Pérdidas de carga en el circuito más desfavorable (mm.c.a.)

0,00

Bomba circuito secundario II: ...

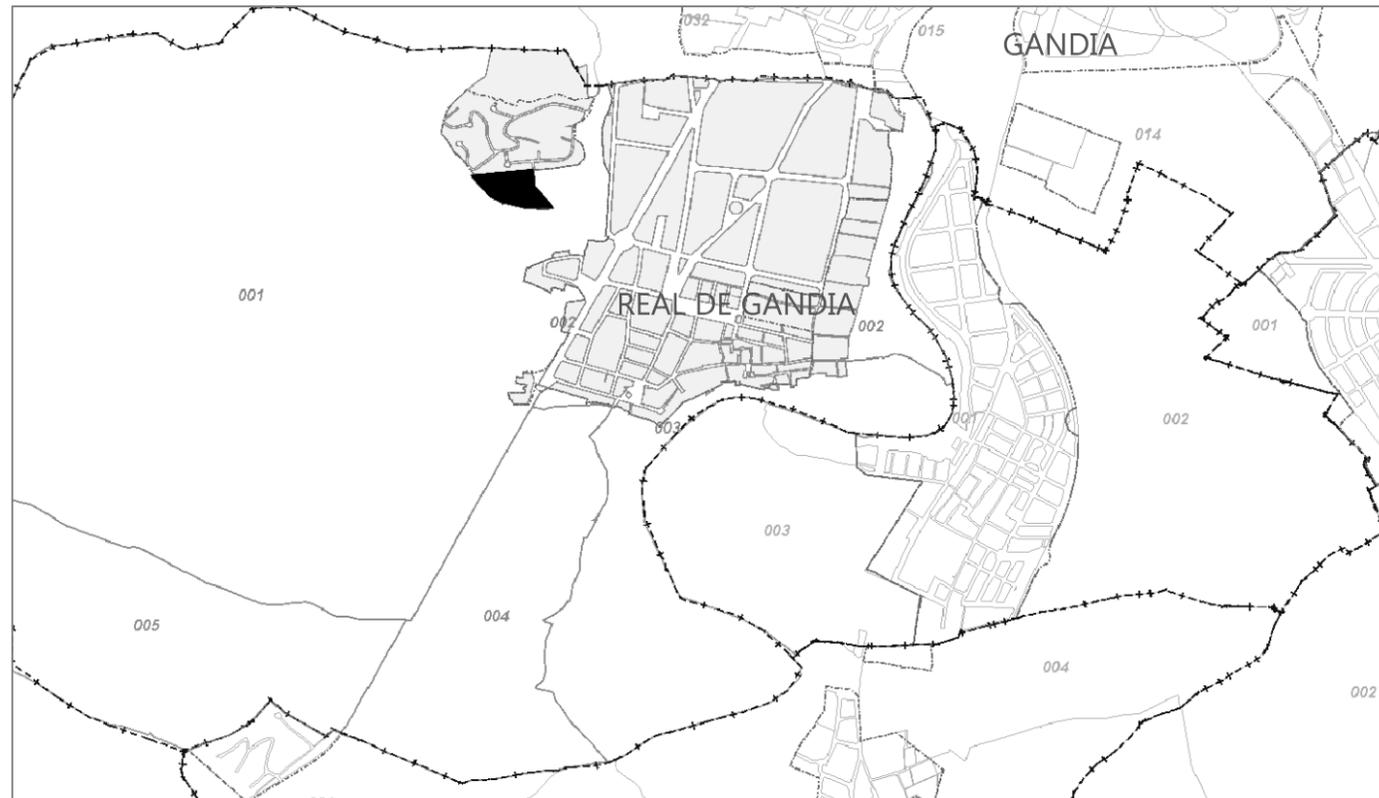
Pérdidas recorrido de tuberías más desfavorable m.c.a.
 Pérdidas intercambiador de calor m.c.a.
 Pérdida de carga total m.c.a.
 Columna de fluido m
 Caudal de la bomba l/h
 Altura manométrica m.c.a.

Vaso expansión circuito secundario II: ...

DN (mm)	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0,00	16	0,20	0,00
22	0,00	20	0,31	0,00
28	0,00	26	0,53	0,00
35	0,00	33	0,86	0,00
42	0,00	40	1,26	0,00
54	0,00	51,6	2,09	0,00
66,7	0,00	64,3	3,25	0,00
76,1	0,00	73,1	4,20	0,00

l
 Volumen de fluido en intercambiador de calor
 Volumen total de fluido l
 Tipo de fluido caloportador: Coeficiente de dilatación
 Presión absoluta inicial en vaso de expansión Pi kg/cm² 1,5 + altura estática
 Presión absoluta final en vaso de expansión Pf kg/cm²
 Factor de presión
 Volumen del vaso de expansión calculado l

Anexo III - PLANOS



Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús
de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO

TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá

Dpto. Construcciones Arquitectónicas



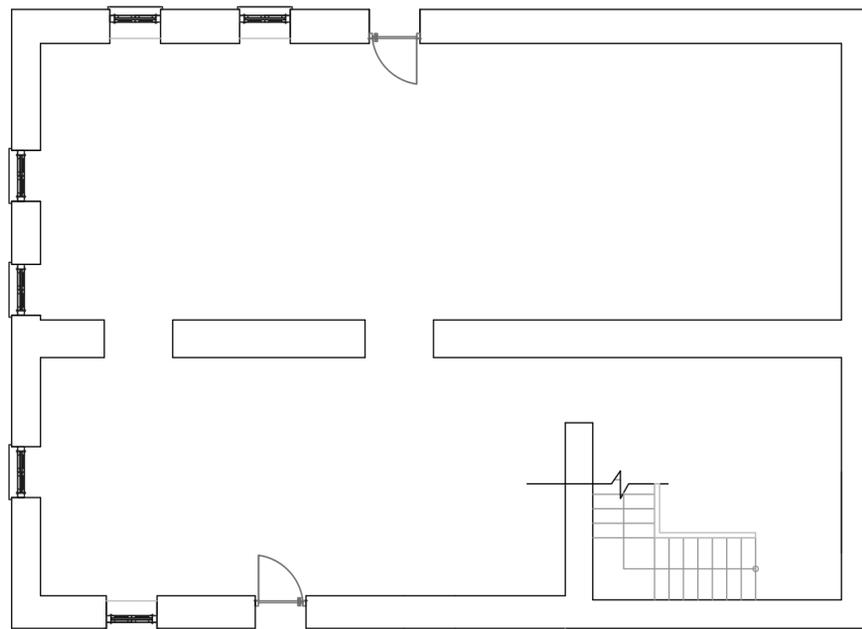
ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

PLANO: SITUACION Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº:

01

ESCALA:



Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
 TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas

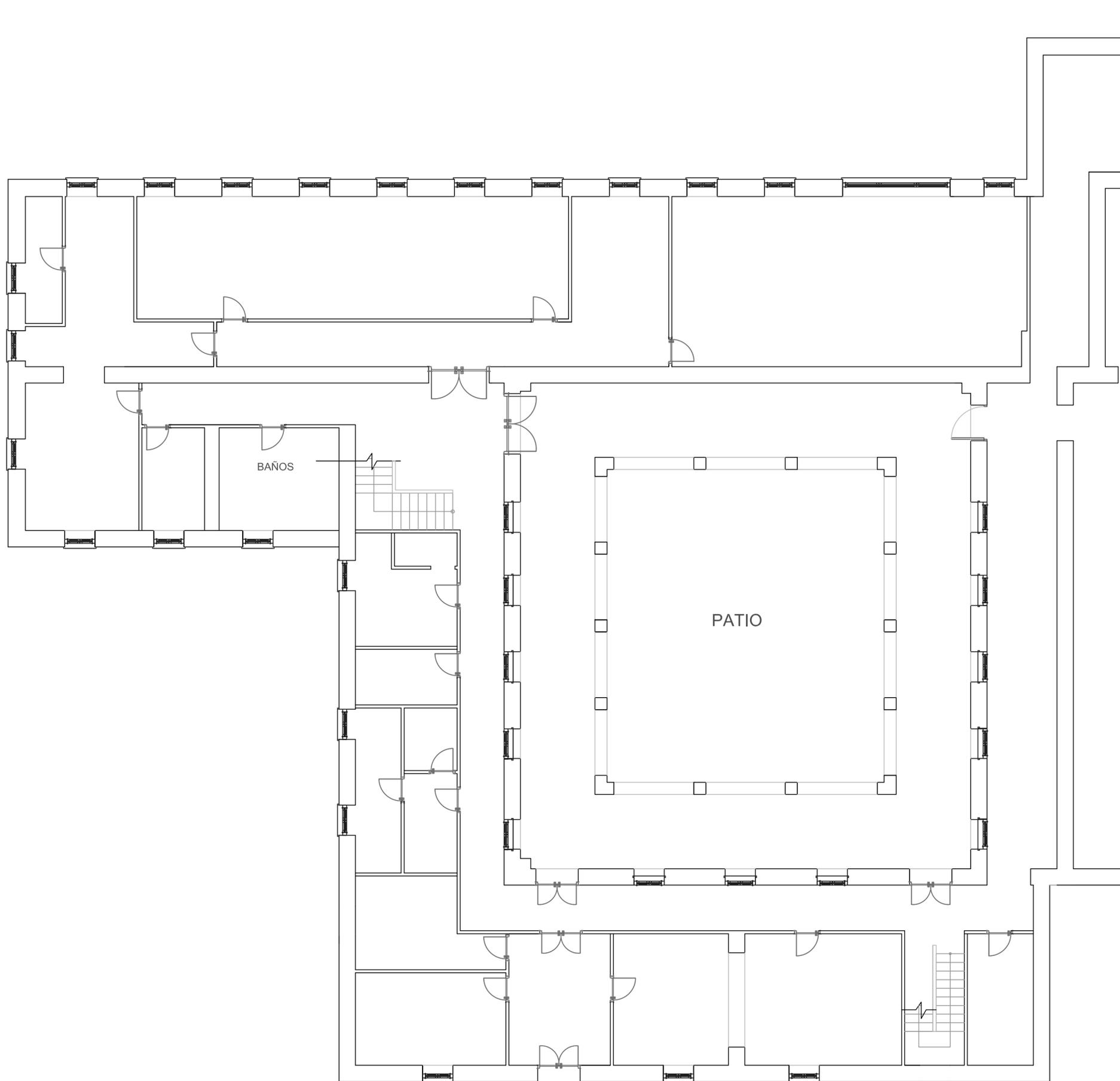


ETS de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València

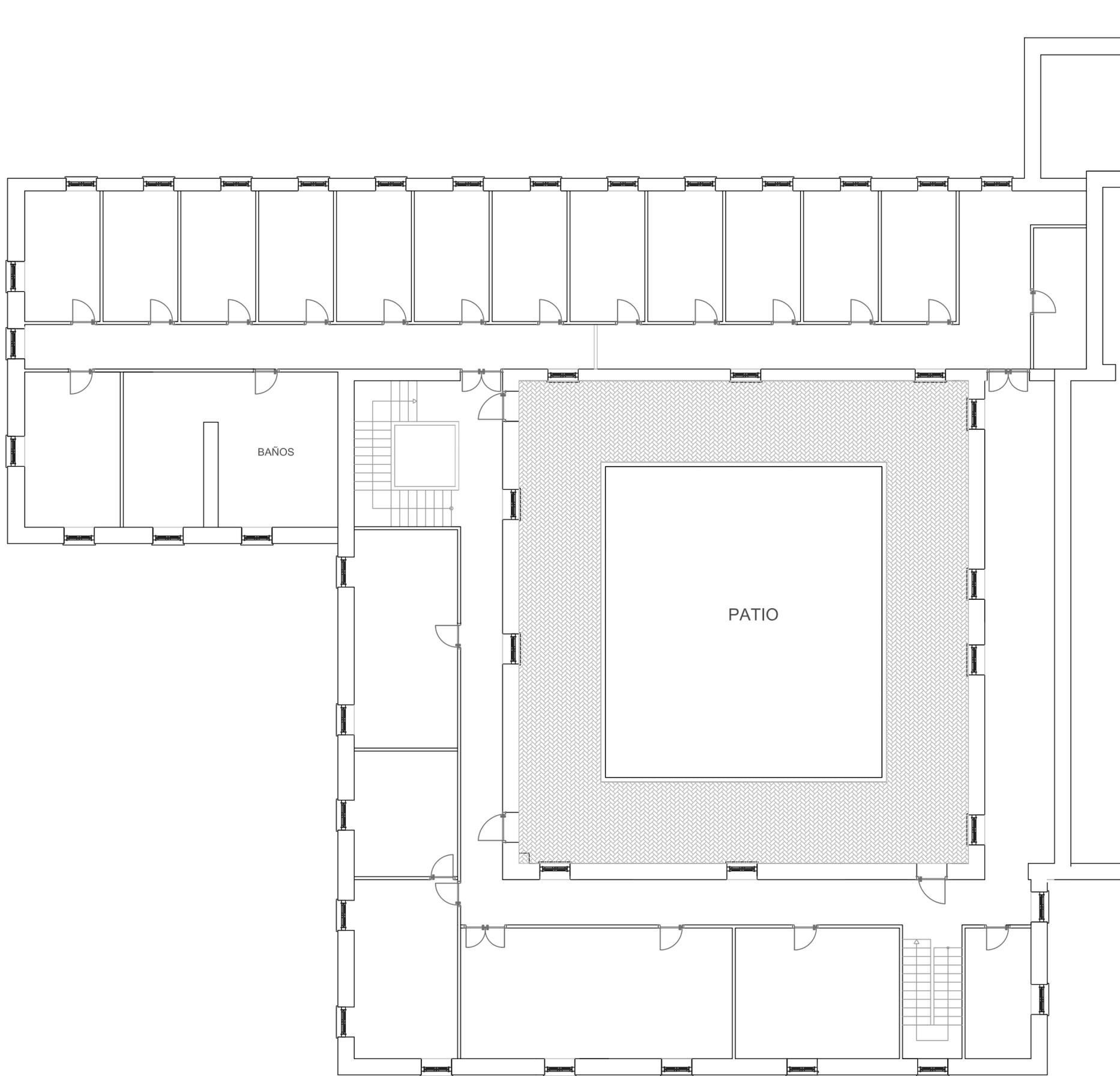
PLANO: PLANTA SEMISOTANO - ESTADO ACUTAL

PLANO N°: 02

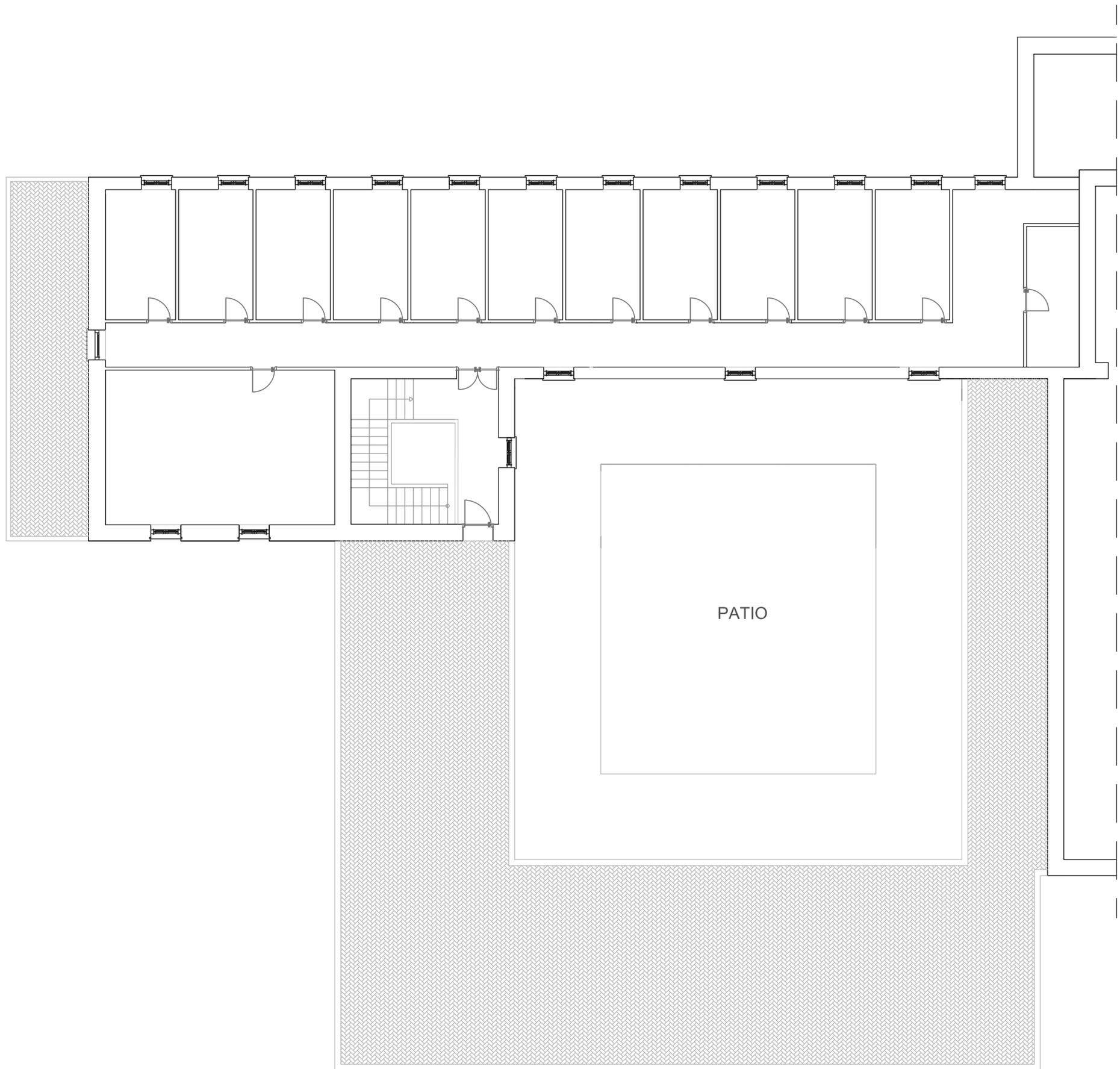
ESCALA: 1/100



Curso 2014-15		
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía 21 jul. 15		
AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá Dpto. Construcciones Arquitectónicas		
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		 ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ
<small>ETS de Ingeniería de Edificación Universidad Politécnica de Valencia</small>		
PLANO:	PLANTA BAJA - ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 03 ESCALA: 1/100



Curso 2014-15			
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía			
21 jul. 15			
AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá Dpto. Construcciones Arquitectónicas			
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		 ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ	
<small>ETS de Ingeniería de Edificación Universitat Politècnica de València</small>			
PLANO:	PLANTA PRIMERA - ESTADO ACTUAL	PLANO Nº:	ESCALA:
		04	1/100



Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
 TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas

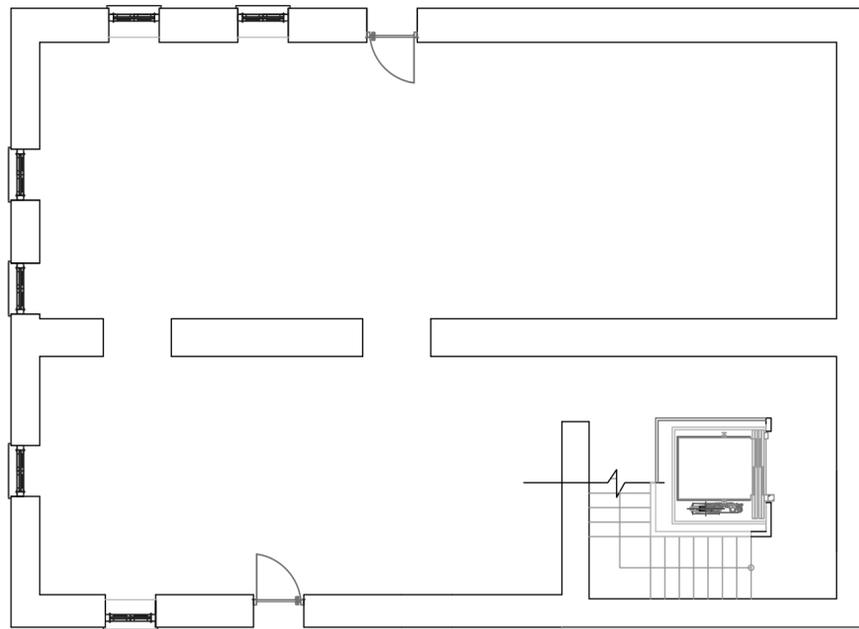


ETS de Ingeniería de Edificación
 Universitat Politècnica de València

PLANO: PLANTA SEGUNDA - ESTADO ACTUAL

PLANO Nº: 05

ESCALA: 1/100



Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús
de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
Dpto. Construcciones Arquitectónicas



ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

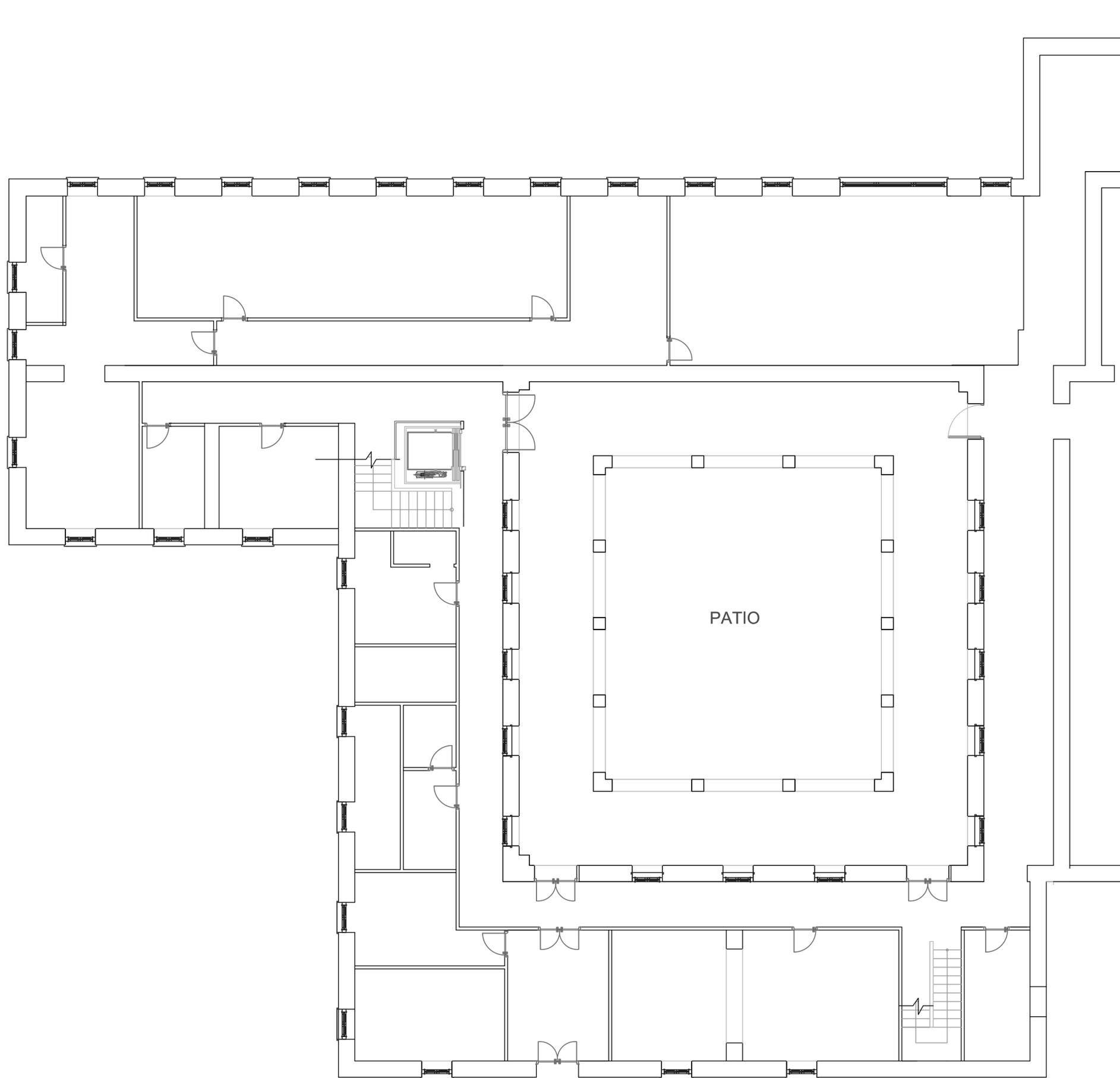
PLANO: PLANTA SEMISOTANO-ESTADO REFORMADO

PLANO Nº:

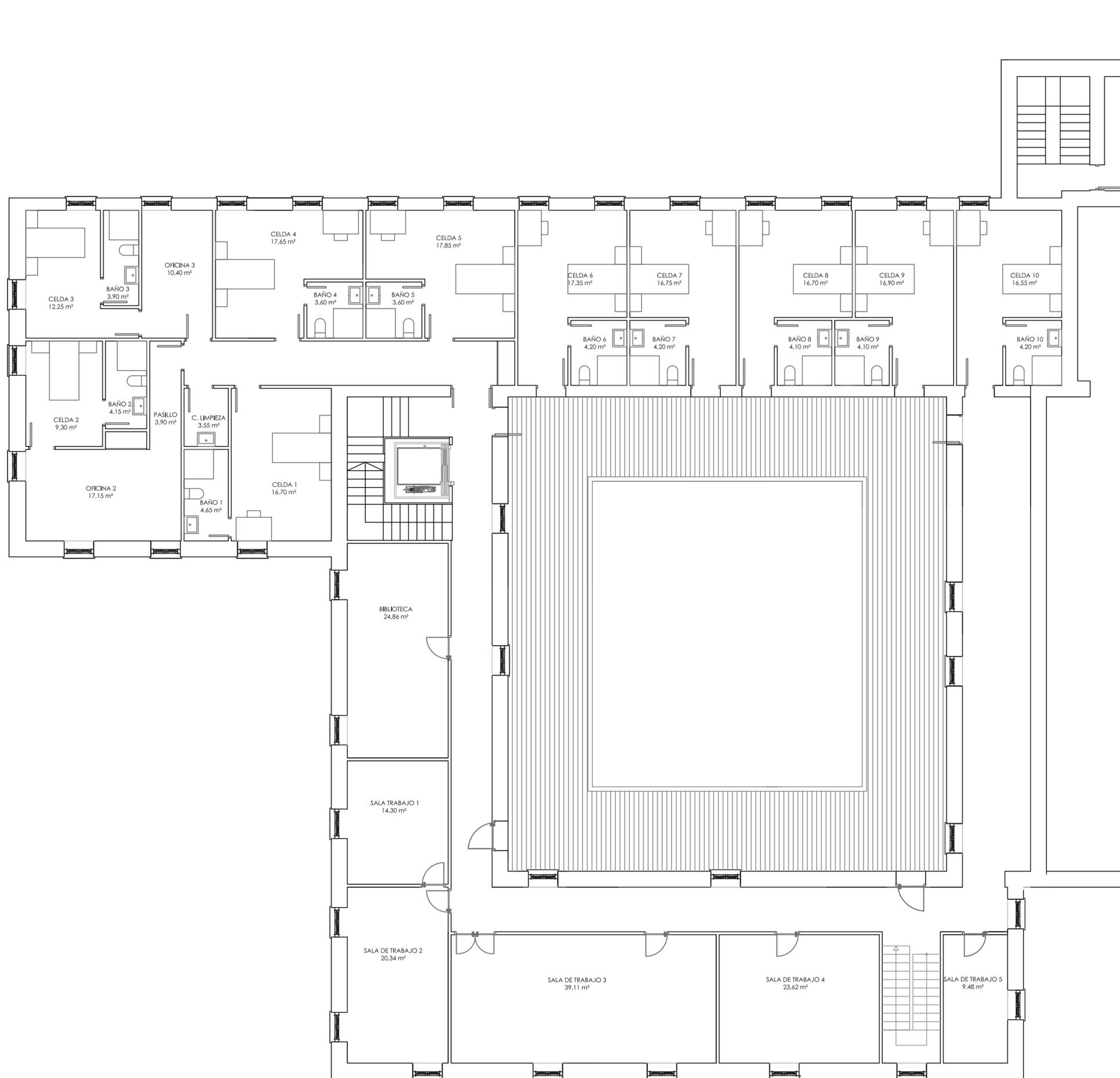
06

ESCALA:

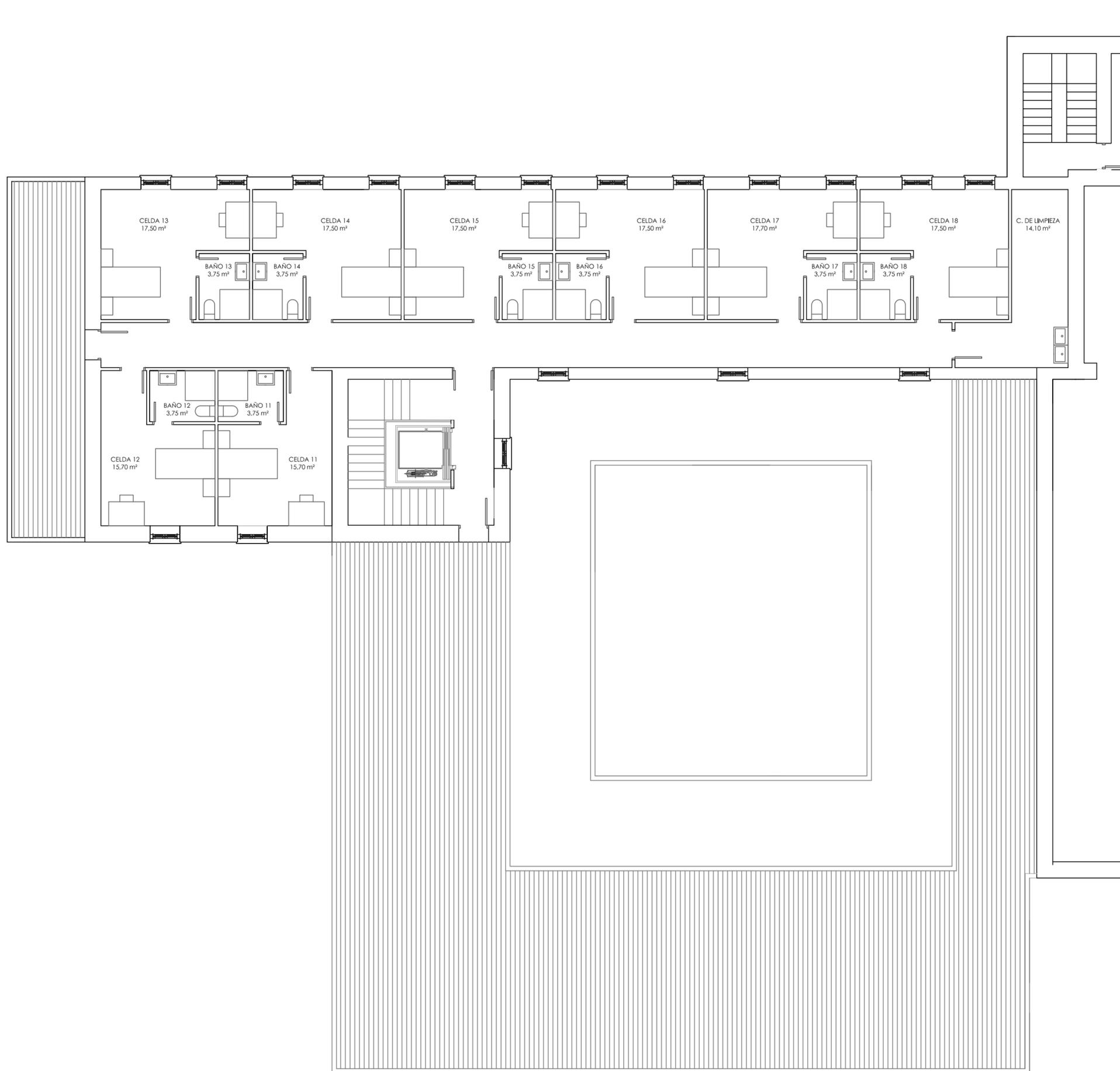
1/100



Curso 2014-15		
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía		
21 jul. 15		
AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO		
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá		
Dpto. Construcciones Arquitectónicas		
 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ	
<small>ETS de Ingeniería de Edificación Universitat Politècnica de València</small>		
PLANO:	PLANTA BAJA - ESTADO REFORMADO	PLANO Nº: 07
		ESCALA: 1/100



Curso 2014-15		
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía		
21 jul. 15		
AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá Dpto. Construcciones Arquitectónicas		
	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	
<small>ETS de Ingeniería de Edificación Universitat Politècnica de València</small>		
PLANO:	PLANTA PRIMERA-ESTADO REFORMADO	PLANO Nº: 08
		ESCALA: 1/100



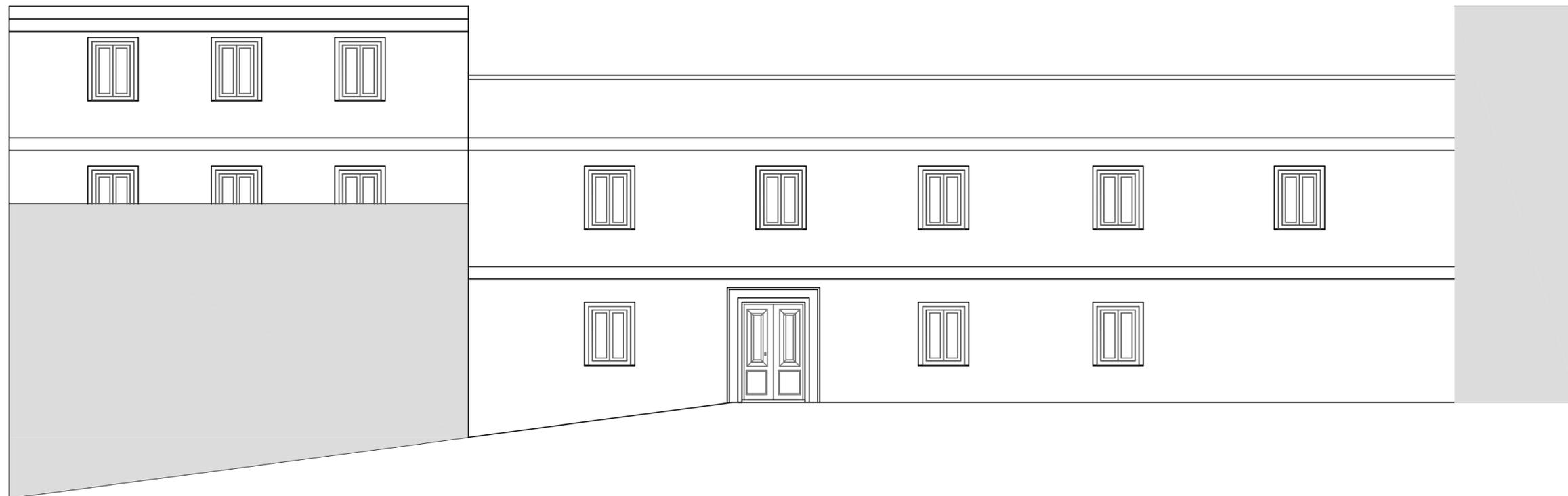
Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
 TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
 Dpto. Construcciones Arquitectónicas





Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús
de Real de Gandía

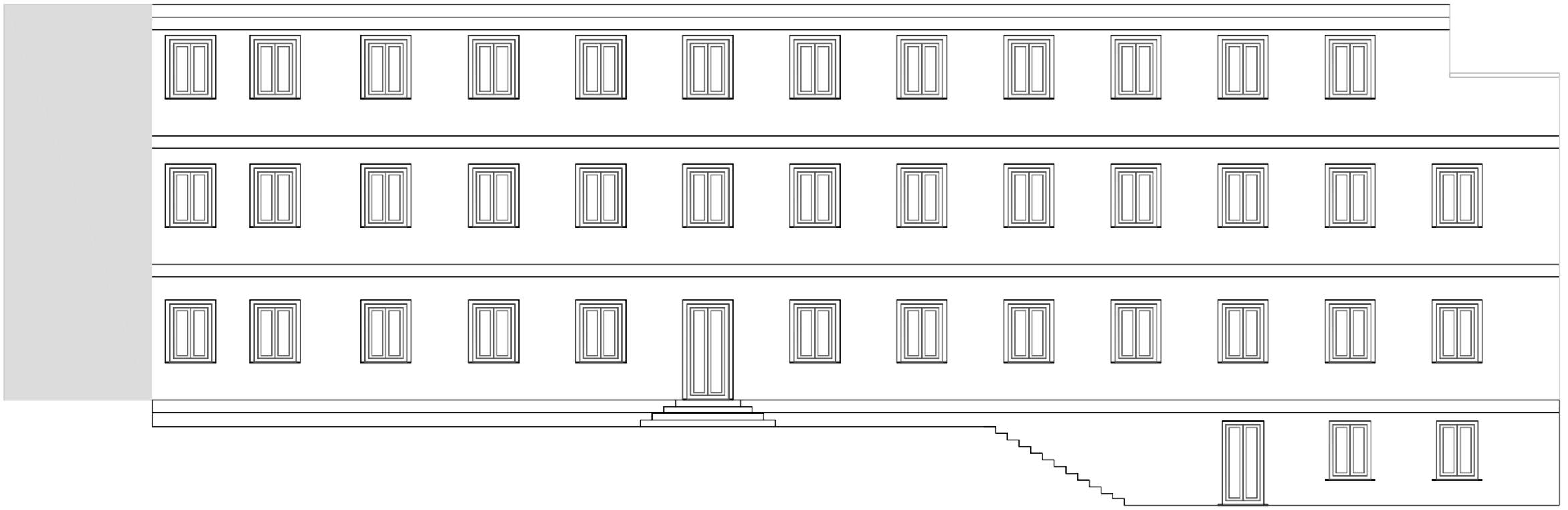
21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
Dpto. Construcciones Arquitectónicas



ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

PLANO:	FACHADA OESTE	PLANO Nº:	10	ESCALA:	1/100
--------	---------------	-----------	----	---------	-------



Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
Dpto. Construcciones Arquitectónicas

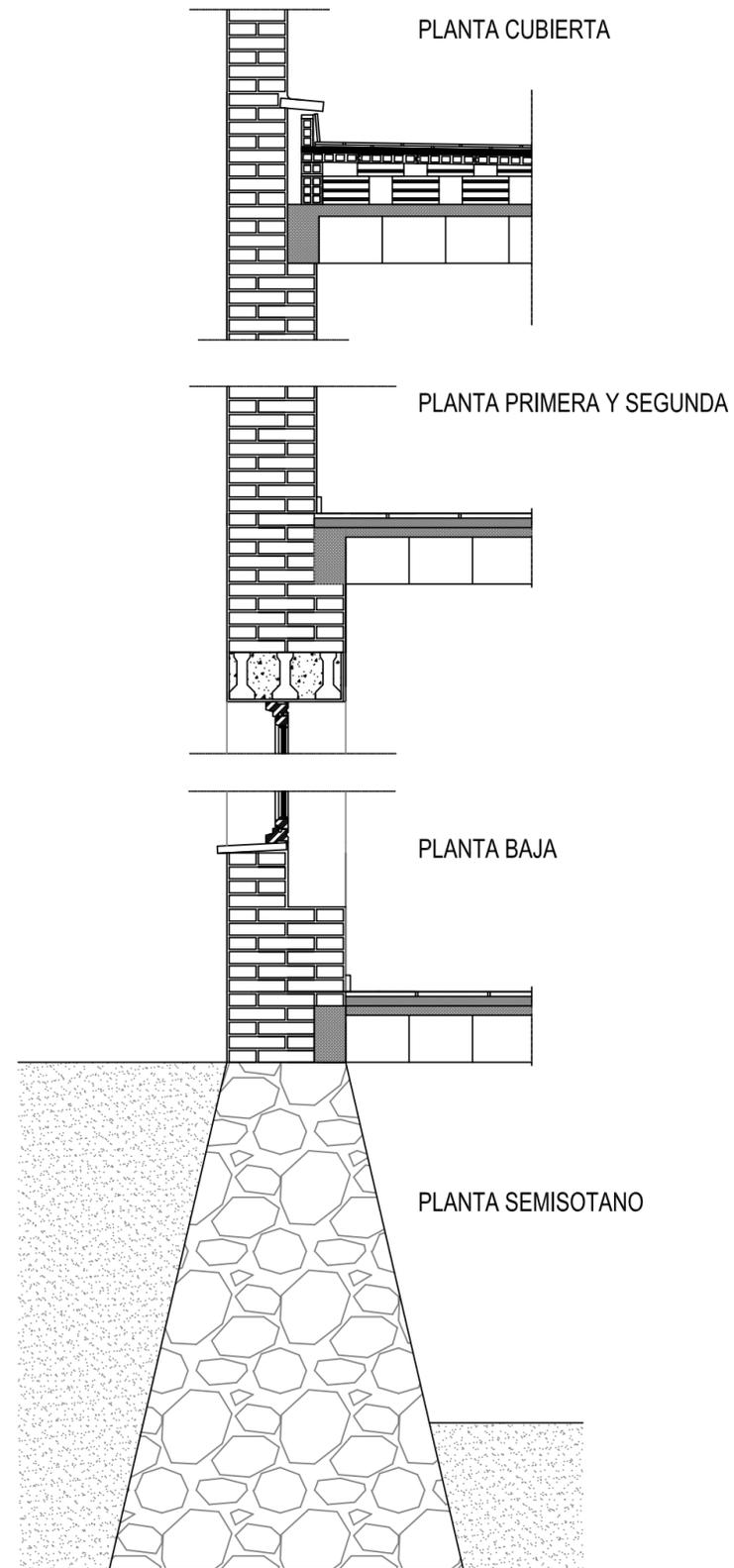


ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

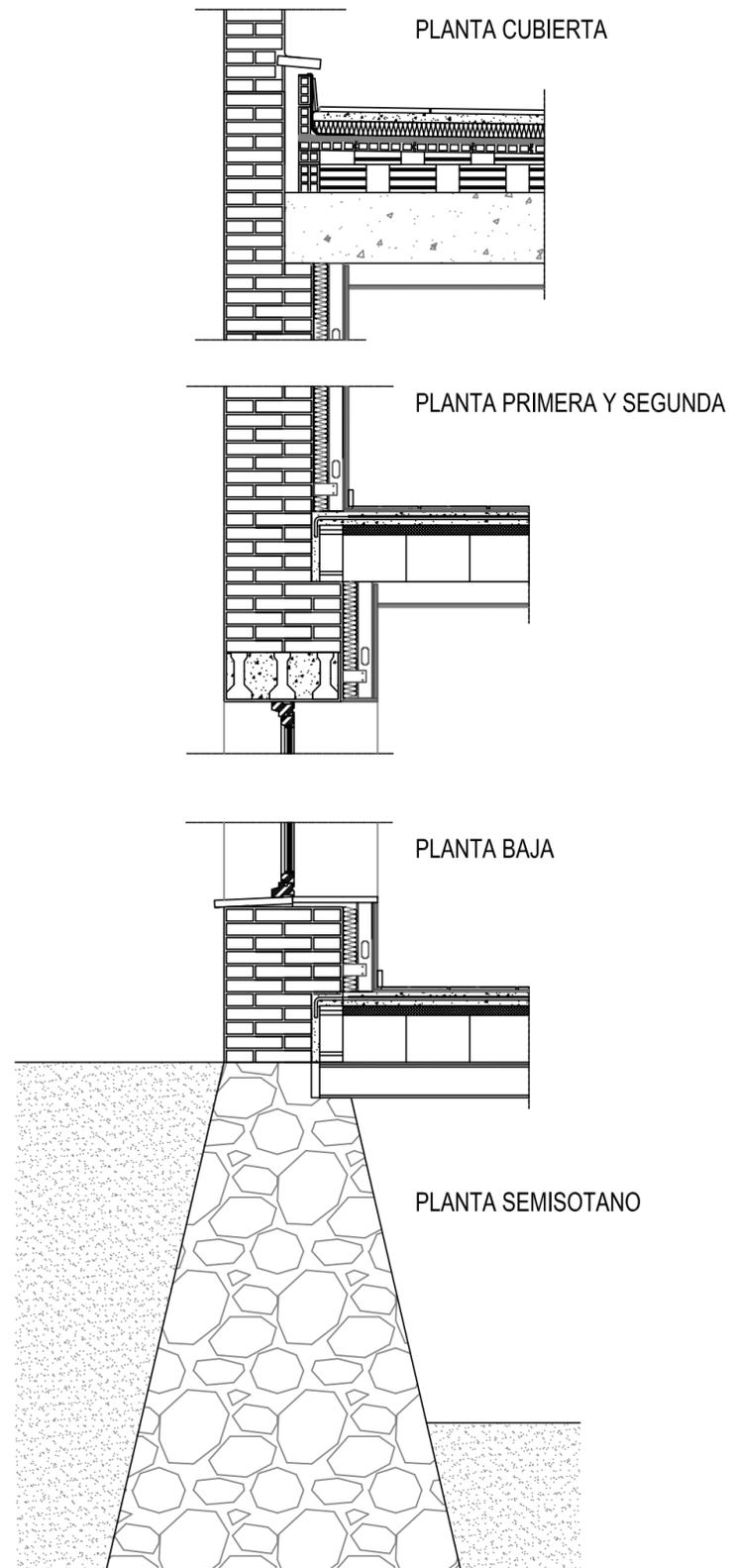
PLANO: FACHADA ESTE

PLANO Nº: 12

ESCALA: 1/100

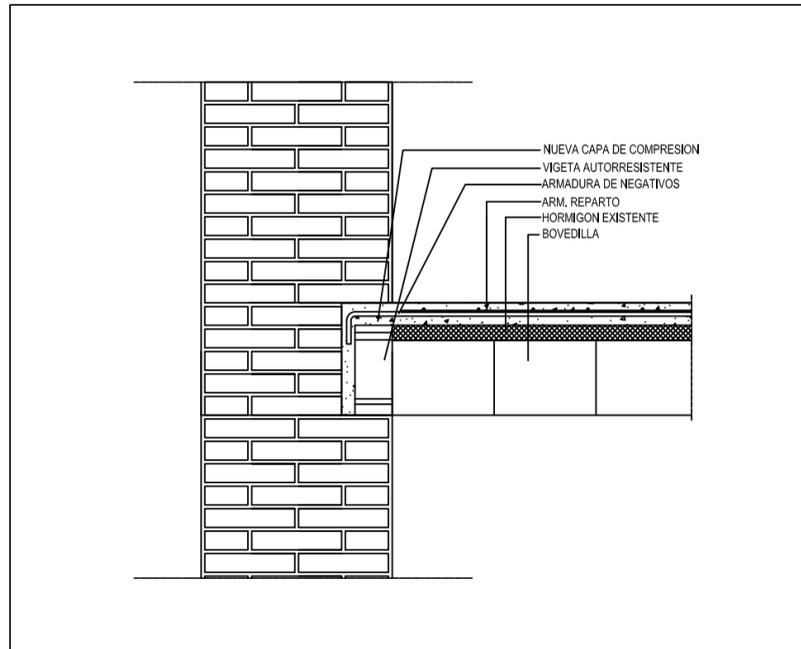


SECCION CONSTRUCTIVA ACTUAL

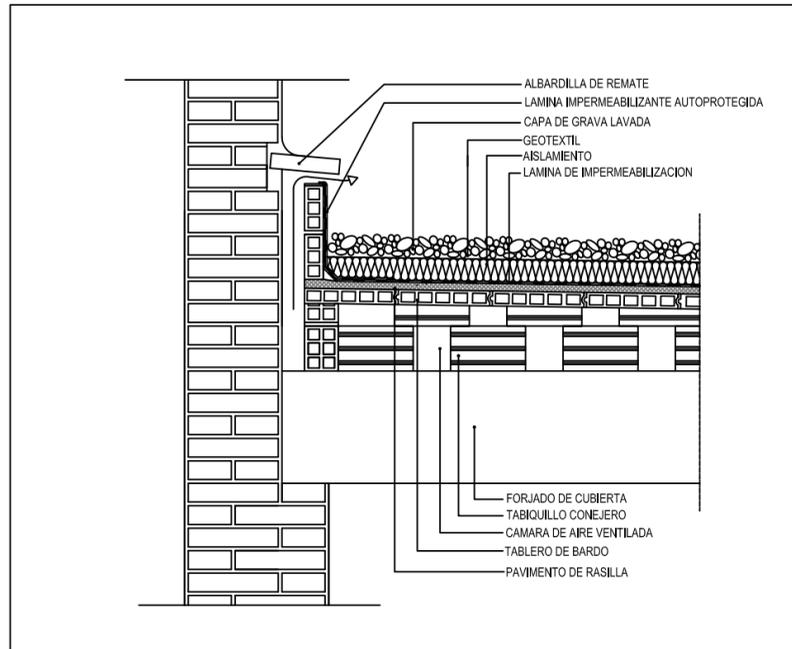


SECCION CONSTRUCTIVA REFORMADO

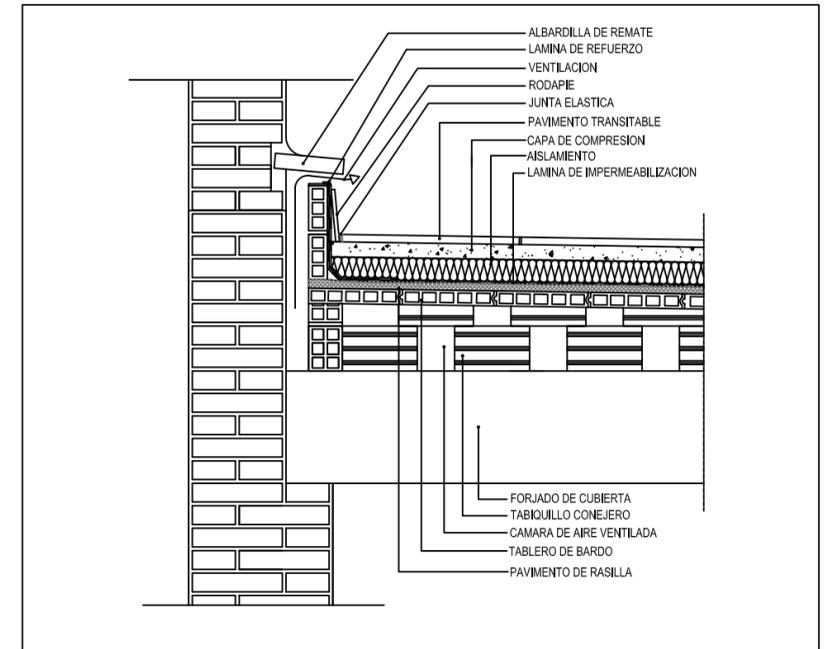
Curso 2014-15		
Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía		
21 jul. 15		
AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO		
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá		
Dpto. Construcciones Arquitectónicas		
	UNIVERSITAT POLITÀCNICA DE VALÈNCIA	
ETS de Ingeniería de Edificación Universitat Politècnica de València		
PLANO:	SECCION CONSTRUCTIVA	PLANO Nº: 13
		ESCALA:



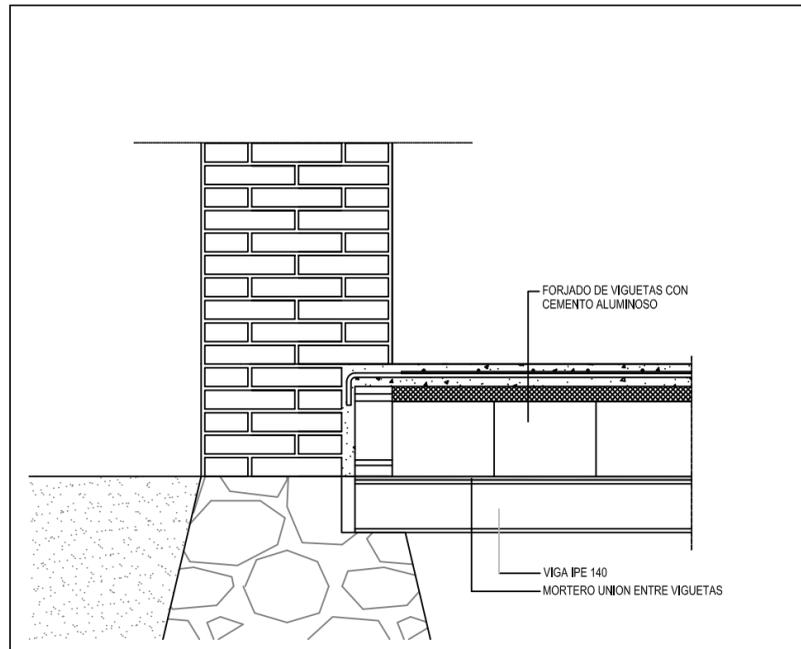
DETALLE DE CAPA DE COMPRESION



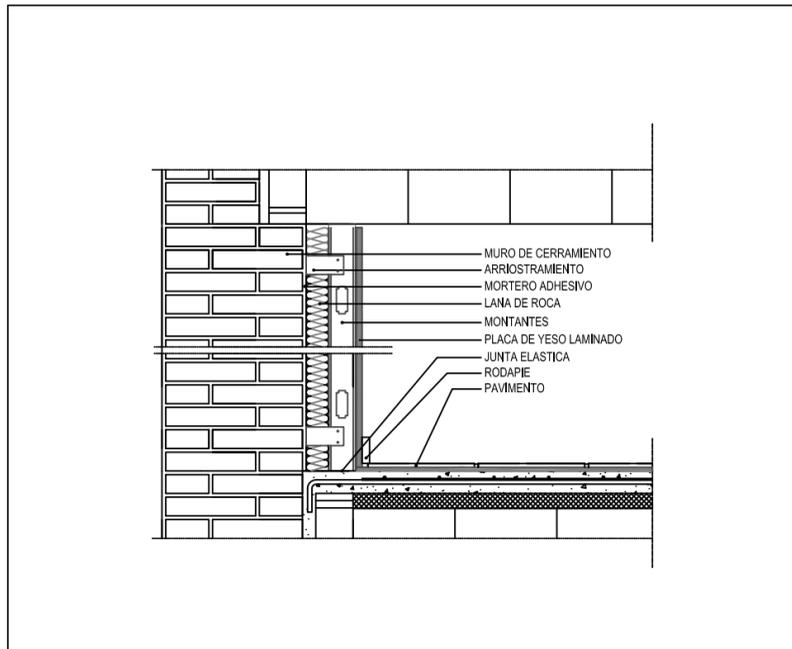
DETALLE DE CUBIERTA INVERTIDA NO TRANSITABLE



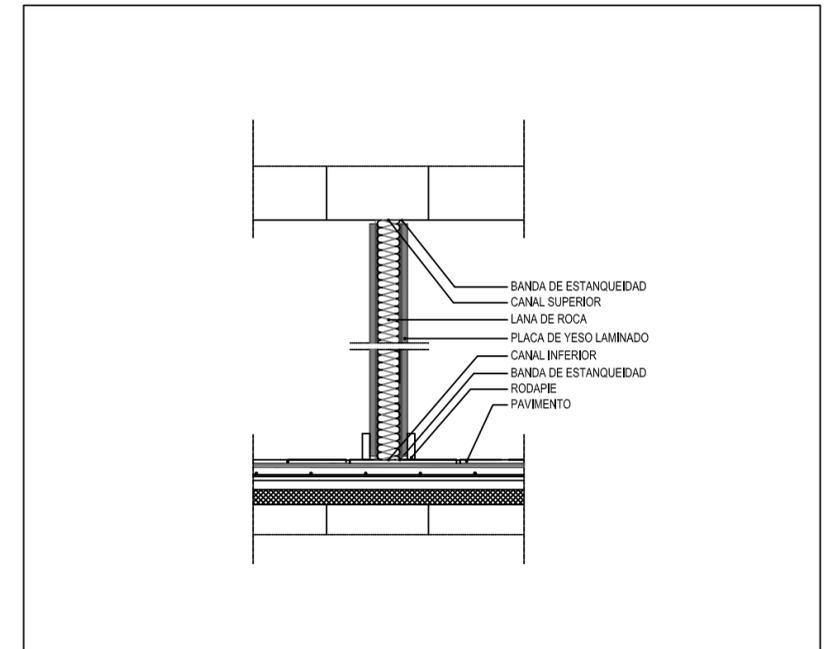
DETALLE DE CUBIERTA INVERTIDA TRANSITABLE



DETALLE DE REFUERZO DE VIGUETAS



DETALLE DE TRASDOSADO CON TABIQUE DE PLACAS DE YESO LAMINADO



DETALLE DE TABIQUE SENCILLO DE PLACAS DE YESO LAMINADO

Curso 2014-15

Restauración y rehabilitación del convento del Sagrado Corazón de Jesús de Real de Gandía

21 jul. 15

AUTOR: DANIEL PALOMINO BERMEJO
TUTOR ACADÉMICO: Luis Ángel Tejero Catalá
Dpto. Construcciones Arquitectónicas



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

PLANO:	DETALLES CONSTRUCTIVOS	PLANO N°:	14
		ESCALA:	