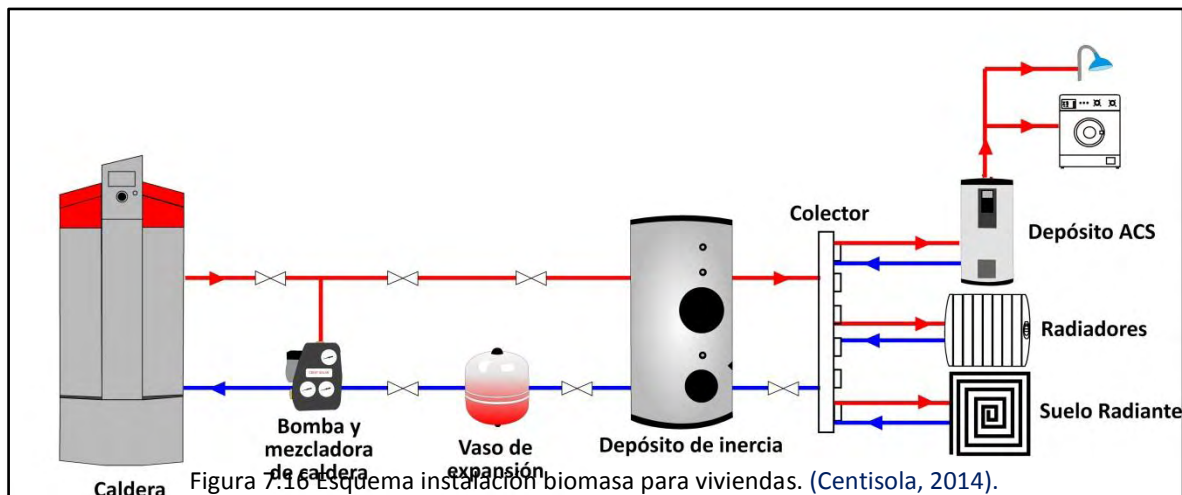


precio inferior al de la energía convencional (0,04 €/kWh) y en España existe un gran excedente de biomasa. La contrapartida de este sistema es debida a que las calderas de biomasa tienen menor rendimiento que las de combustibles fósiles, esto requiere grandes depósitos para almacenar el pellet, que es suministrado periódicamente mediante transporte rodado, de igual forma que las bombonas de butano.



Incorporación de un sistema fotovoltaico. Instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta general del edificio para la producción de electricidad. Reduciría el consumo de electricidad del edificio de la red pública, la cual se obtiene en gran parte de centrales térmicas y nucleares. Parte de la demanda de electricidad sería cubierta por la instalación mediante energía solar, renovable y gratuita. El elevado coste de los paneles se iría amortizando con el ahorro en la factura de la luz de las viviendas.

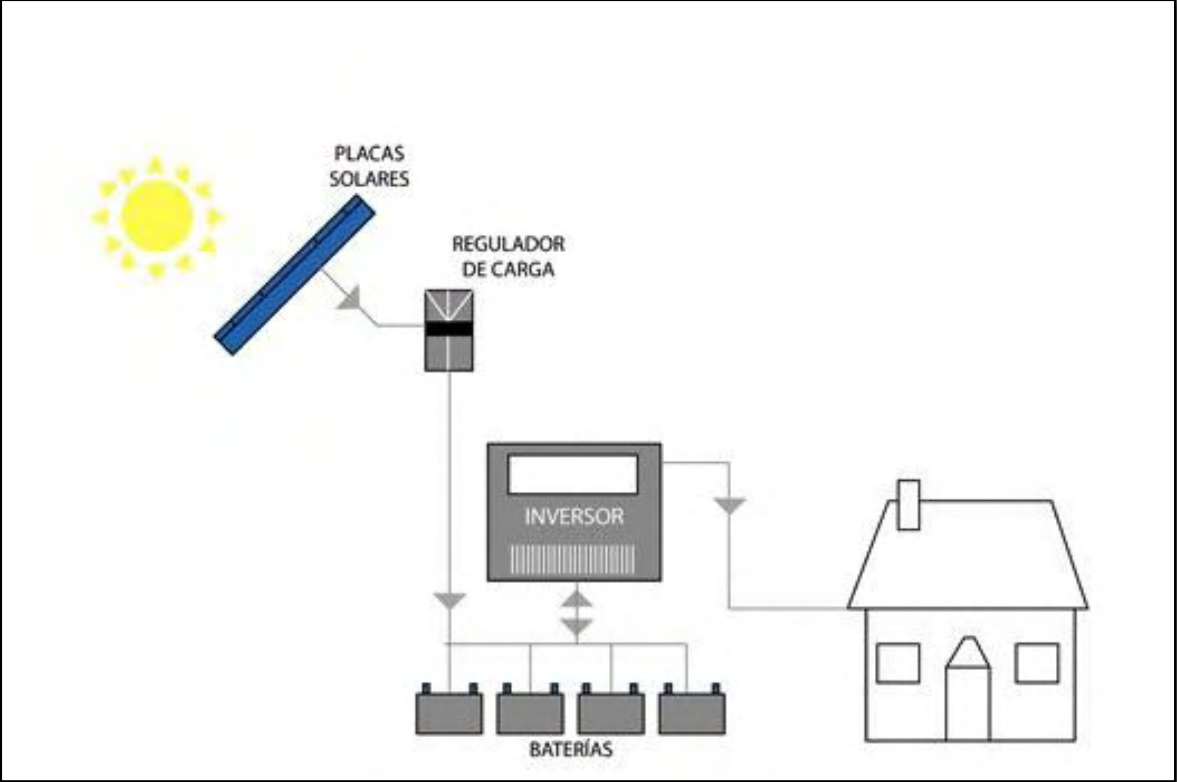


Figura 7.17 Esquema sistema fotovoltaico en viviendas. (Autoconsumamos, 2014).

Capítulo 8.

Análisis de la rehabilitación

En este capítulo se pretende evaluar la propuesta rehabilitación, qué factores, de los que penalizan la calificación energética se han corregido o reducido a límites aceptables. Este proceso se ha llevado a cabo mediante una nueva calificación del edificio y estableciendo una comparativa con los valores que se obtuvieron previamente en el análisis del estado actual. Se han utilizado las mismas herramientas y mismos procesos para obtener unos valores los más fieles posibles de diferencias entre el antes y el después.

8.1 Transmitancias de la envolvente térmica

La transmitancia es la cantidad de energía que pasa a través de una superficie. Es una de las principales herramientas del Código Técnico de la Edificación (CTE) para regular el consumo energético de los edificios, estableciendo unos valores límites para los distintos cerramientos en función de la zona geográfica en la que se encuentre la edificación.

A continuación se incluye una tabla comparativa con los valores de las transmitancias de los elementos de la envolvente del Bloque H en el estado actual y tras la rehabilitación propuesta en el capítulo anterior. También se comparan con los valores límite y máximo del CTE para la zona climática en la que se encuentra el edificio, B3, para evaluar hasta qué punto la reforma satisface las exigencias de la normativa actual de ahorro de energía y confort en los espacios habitables.

TRANSMITANCIAS	Bloque H Estado actual	Bloque H Rehabilitación	Máxima / Límite DB-HE (zona B3)
Fachadas			
Fachada de doble hoja	1,41	0,52	1,07 / 0,82
Fachada muro de carga	1,20	0,49	
Cubiertas			
Cubierta general	0,47	0,42	0,59 / 0,45
Cubierta casetones	2,15	0,37	
Cubierta zaguanes	2,15	0,52	
Suelos			
Forjado sanitario	1,59	1,59	0,68 / 0,52
Carpinterías			
Ventanas fachada N	5,7	1,8	3,3 (21 a 30% huecos)
Ventanas fachada S	5,7	1,8	5,6 (31 a 40% huecos)

Tabla 8.1 Tabla comparativa transmitancias. Datos en kW/m²K (DB-HE, 2006).

8.2 Calificación energética

Para obtener un valor medible del alcance de la rehabilitación efectuada sobre el Bloque H, se ha realizado una nueva calificación energética del edificio tras la intervención. Se ha realizado con las herramientas CE3X para el procedimiento simplificado y CALENER VyP para el procedimiento general; son las mismas herramientas que se utilizaron para evaluar el estado actual del edificio en el [Capítulo 6](#) de este proyecto.

8.2.1 CE3X

Mediante la opción simplificada, el Bloque H rehabilitado ha obtenido una calificación energética D, mejorando tres letras. Se produce un gran descenso en la demanda y emisiones de calefacción y refrigeración, causa de la intervención realizada en la envolvente térmica del edificio. El ahorro en las emisiones de ACS, por el cambio del sistema de las viviendas a gas natural, también es significativo. Calificación por el método simplificado del Bloque H en el [Anexo 3. Informe CE3X](#) de este proyecto.

CE3X	Estado actual	Rehabilitado
Demanda de calefacción	E 55,3	A 2,4
Demanda de refrigeración	F 26,0	E 18,0
Emisiones de calefacción	E 25,6	A 0,9
Emisiones de refrigeración	G 12,3	F 6,9
Emisiones de ACS	G 9,3	E 3,8
Emisiones Totales	G 47,2	D 11,6

Tabla 8.2 Comparativa calificación energética estado actual y rehabilitado con CE3X. Datos demandas en kWh/m². Datos emisiones en KgCO₂/m².

8.2.2 CALENER VyP

Los resultados de la calificación por la opción general son similares a los anteriores. Los ahorros producidos por las medidas de mejora son menores, recordamos que el software CALENER VyP partía con unos resultados más optimistas. Otorga una calificación energética D, en el caso del edificio rehabilitado coincide la calificación obtenida por los dos procedimientos. El proceso de calificación del edificio tras la rehabilitación, está detallado en el [Anexo 5. Informe CALENER VyP Rehabilitación](#) de este proyecto.

CALENER VyP	Estado actual	Rehabilitado
Demanda de calefacción	C 15,5	C 14,0
Demanda de refrigeración	E 19,0	E 18,9
Emisiones de calefacción	C 5,6	C 4,0
Emisiones de refrigeración	F 7,1	G 7,2
Emisiones de ACS	G 6,0	E 3,1
Emisiones Totales	E 18,7	D 14,3

Tabla 8.3 Comparativa calificación energética estado actual y rehabilitado con CALENER VyP. Datos demandas en kWh/m². Datos emisiones en KgCO₂/m².

8.2.3 Otras medidas

La propuesta de intervención sobre la envolvente térmica. Para obtener una hipótesis más eficiente que la rehabilitación propuesta anteriormente se debe de actuar sobre la instalación de ACS y climatización, mediante alguno de los sistemas con mejor comportamiento energético que el propuesto de gas natural.

Sistema de energía solar térmica para ACS y calefacción. La instalación solar térmica, produciría un ahorro en las emisiones de ACS igual al porcentaje de demanda cubierta por dicho sistema. Una contribución solar del 60% de la demanda de ACS y calefacción reduciría las emisiones en ese porcentaje y en combinación con la instalación de gas natural propuesta, mejoraría la calificación global del edificio a C.

Sistema de cogeneración en calderas. La instalación de un sistema de cogeneración combinado con la instalación de gas produciría el ahorro del 100 % de las emisiones de ACS, la calificación del edificio mejoraría en una letra hasta C. El sistema de cogeneración en las calderas de gas natural también produce electricidad que se ahorraría a la consumida de la red urbana.

Sustituir equipos de generación de ACS y calefacción por caldera de biomasa. La implantación de una caldera de biomasa como único sistema de generación de ACS y calefacción conllevaría el ahorro del 100% de las emisiones de calefacción y de ACS.

Incorporación de un sistema fotovoltaico. Con el sistema fotovoltaico se produciría un porcentaje alto de la electricidad que consume anualmente el edificio con el ahorro que conlleva no tener que comprarla a las suministradoras. El ahorro de electricidad no tiene influencia directa sobre la calificación de un edificio, no obstante si que afecta directamente ya que la mayoría de la electricidad de las suministradoras proviene de fuentes no renovables.

8.3 Estado de conservación del edificio

La rehabilitación propuesta en este proyecto no sólo tiene un fin energético. También se pretende solventar las patologías que presenta el edificio producto de la antigüedad y defectos de ejecución. Las patologías pendientes de intervención según el informe de conservación del Bloque H de Rafalafena son las que se muestran a continuación, con la intervención llevada a cabo.

Localización	Intervención	Patología	Solución
Fachadas	Intervención urgente	Peligro por el posible desprendimiento de trozos de dinteles y alfeizares y/o rejas y barandillas.	Sustitución de dinteles por unos de hormigón pretensado de 20 x 4 cm y de los vierteaguas por unos de aluminio. Ejecutados conforme las indicaciones del sistema SATE y las nuevas carpinterías.
Cubiertas	Intervención a medio plazo	Fallo de estanqueidad en puntos singulares.	Sustitución de las chapas de cubierta, con remates de acero galvanizado en los aleros y láminas bituminosas en otros puntos singulares.
Evacuación de aguas	Intervención a medio plazo	Fallo en la recogida de aguas y estanqueidad de canalones y bajantes.	Sustitución de los canalones y bajantes pluviales por unos de aluminio. Fijados con garras y ejecutados de acuerdo a las características de las nuevas fachadas y cubiertas.

Tabla 8.4 Intervenciones llevadas a cabo sobre las patologías existentes en el Bloque H.

Por último, la estética del edificio se conserva prácticamente idéntica que antes de la rehabilitación. Pese a que se ha realizado toda la envoltura térmica exterior del edificio, la rehabilitación se ha propuesto con unos acabados y colores para que no modifiquen la imagen del barrio.



Figura 8.1 Aledaños del Bloque H. Grupo Rafalafena

Capítulo 9.

Análisis económico

Conocemos los beneficios desde el punto de vista de la sostenibilidad, que aportarían al Bloque H del Polígono Rafalafena las diferentes medidas propuestas, con la sustitución o reparación de los elementos constructivos que actualmente presentan desperfectos.

Sin embargo, no se debe olvidar el aspecto económico, ya que una intervención en un edificio será difícil que se lleve a cabo si no resulta rentable para el promotor privado. El análisis económico de un proyecto es fundamental para valorar la viabilidad del mismo. Un presupuesto, como la propia palabra indica, se trata de un supuesto, de ahí la dificultad de elaborarlo de modo que se ajuste a la realidad de una posterior ejecución. En todos los proyectos existen factores variables que pueden afectar al coste total de la ejecución positiva o negativamente, estos factores se pueden prever pero es imposible calcular exactamente la medida en que afectarán finalmente.

Conocida la influencia constructiva y energética de las medidas, se pretende en este capítulo realizar una valoración económica de la obra. De este modo tendremos un precio real con el que valorar la viabilidad y la amortización de la obra de rehabilitación.

Este presupuesto se ha llevado a cabo con precios de mercado actuales de las partidas. Teniendo en cuenta los materiales, mano de obra y equipos necesarios para llevar a cabo la obra propuesta. Con una elección minuciosa de las partidas necesarias para la ejecución y con unas mediciones reales obtenidas del Capítulo de caracterización del edificio de este mismo proyecto.

9.1 Presupuesto

Se muestra a continuación un resumen del presupuesto realizado, dividido en las distintas medidas de mejora propuestas a modo de capítulos. En el [Anexo 6](#) de este proyecto se incluye el presupuesto descompuesto con las mediciones de las partidas.

Capítulo 1: Fachadas

En el primer capítulo se presupuesta la ejecución completa del sistema de aislamiento de fachada por el exterior. De las dos tipologías de fachada y de sus zócalos. Se incluye materiales y mano de obra, no se incluyen los equipos auxiliares, pues están presupuestados en un capítulo aparte.

Coste Capítulo 1: 43.302,34 €

Capítulo 2: Cubiertas

Se ha presupuestado en este capítulo la intervención propuesta para todas las cubiertas del edificio. Incluyendo desmontajes de las actuales, sustitución de elementos de la cubierta y formación de las mismas. Mano de obra y materiales.

Coste Capítulo 2: 14.801,96 €

Capítulo 3: Huecos

En el presupuesto referente a los huecos, se considera el levantado de las carpinterías y otros elementos de los huecos (alfeizares, dinteles, rejas y barandillas) y todo el proceso de instalación de los nuevos elementos, incluyendo materiales y mano de obra.

Coste Capítulo 3: 82.961,52 €

Capítulo 4: Instalaciones

Parte de este presupuesto podría ser asumido por la empresa suministradora al realizarse conjuntamente para todas las viviendas. No obstante se ha optado por presupuestar el coste total de la instalación de gas natural para las viviendas que no tenían. También se incluye el levantado de las instalaciones objeto de sustitución.

Coste Capítulo 4: 21.528,60 €

Capítulo 5: Equipos

En este capítulo se presupuesta el coste de los equipos auxiliares necesarios para realizar la obra. Tales como andamios, apeos, contenedores y elementos de transporte en obra.

Coste Capítulo 5: 13.043,76 €

Coste total

Cuadro resumen del presupuesto para la obra de rehabilitación energética del Bloque H del Polígono Rafalafena. Por capítulos, presupuesto total y parte proporcional a cada vivienda, diferenciando las que ya poseen la instalación de gas natural.

CAPÍTULO	PRESUPUESTO
Cap. 1. Fachadas	43.302,34 €
Cap. 2. Cubiertas	14.801,96 €
Cap. 3. Huecos	82.961,52 €
Cap. 4. Instalaciones	21.528,60 €
Cap. 5. Equipos	13.043,76 €
TOTAL	175.638,18 €
Total vivienda sin la inst. de gas natural (x4 viviendas)	9.631,85 €
Total vivienda con inst. de gas natural (x12 viviendas)	11.425,90 €

Tabla 9.1 Cuadro resumen del presupuesto para la rehabilitación del Bloque H.

Otras medidas

En la propuesta de rehabilitación se deja abierta la opción de varias instalaciones de ACS y climatización que podrían aumentar el alcance de la renovación del edificio. Pese a no formar parte de la propuesta, y por tanto quedar fuera del presupuesto de la misma, es conveniente realizar un presupuesto, al menos de manera aproximada, de estas medidas con el fin de poder realizar una valoración con criterio sobre la posibilidad de instalar alguna de ellas. Recordar que la única instalación que eximiría de la instalación de gas natural es la caldera de biomasa, el resto son complementos y contribuciones energéticas que funcionan en combinación con la instalación de gas.

INSTALACIÓN	PRESUPUESTO
Sistema de energía solar térmica para ACS y calefacción	27.000 €
Sistema de cogeneración en calderas	19.200 €
Generación de ACS y calefacción por caldera de biomasa	42.000 €
Incorporación de un sistema fotovoltaico	38.400 €

Tabla 9.2 Presupuesto aproximado de otras instalaciones.

9.2 Amortización

La amortización de las medidas de mejora propuestas, en el aspecto energético es inmediata. Es decir, desde el día uno de la rehabilitación, se reducen las demandas y emisiones del edificio.

Por otro lado, el aspecto económico, que es el que prima en las promociones privadas, la amortización se producirá progresivamente, mediante un ahorro significativo del gasto en electricidad y otros combustibles para ACS y Climatización.

La dificultad de calcular la amortización de la inversión inicial reside en la variabilidad del precio de la energía, que depende de muchos factores externos, y más en un país como España, donde gran parte del combustible es importado de otros países, sobre todo en los procedentes de yacimientos petrolíferos.

Para obtener un valor medible, se ha supuesto un incremento anual del precio de la energía del 2,5% y se ha realizado un análisis de las facturas actuales del edificio y de consumos medios por vivienda y persona de los diferentes combustibles. De este modo con el motor de cálculo del CE3X se han obtenido los siguientes periodos de amortización de la inversión inicial más los costes de mantenimiento, detallados en el Anexo 3. Informe CE3X de este proyecto.

PROPUESTA	Periodo amortización (años)
Rehabilitación definida en el proyecto	36.7
Rehabilitación propuesta + Sistema solar térmico	44.7
Rehabilitación propuesta + Sistema cogeneración	40.8
Rehabilitación con instalación de biomasa en lugar de gas natural	42.8
Rehabilitación propuesta + Sistema Fotovoltaico	41.7

Tabla 9.3 Periodos de amortización de la propuesta de rehabilitación y sus variantes. CE3X.

9.3 Ayudas y préstamos

A la hora de hacer frente a la inversión económica de una rehabilitación, se debería considerar en todos los casos la solicitud de ayudas y préstamos que ofrecen las administraciones públicas en materia de ahorro energético.

A nivel nacional, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ofrece varios programas de ayudas y préstamos para la rehabilitación energética de edificios existentes:

- Fondo Jessica - F.I.D.A.E. dotado con cerca de 123 M€ que tiene como propósito financiar proyectos de desarrollo urbano sostenible que mejoren la eficiencia energética y/o utilicen las energías renovables. Para los sectores de edificación, industria, transporte e infraestructuras relacionadas con la energía. Importes de hasta el 70% del gasto. Amortizable en hasta 15 años, con 3 de carencia. Tipo de interés, del Euribor + 0.75% al Euribor + 4%.
- Programa PAREER. dotado con 125 M€, programa de ayudas y financiación para la rehabilitación energética de edificios existentes del sector residencial. Las actuaciones objeto de ayuda deben mejorar al menos una letra conforme a la calificación inicial. Los beneficiarios podrán ser propietarios, comunidades de vecinos, o agrupaciones de éstas. Tipo de interés, Euribor + 0 % a amortizar en hasta 12 años con 1 de carencia.

- Programa Biomcasa II. Dotado con 5 M€ tiene como fin la financiación de proyectos de instalaciones de biomasa térmica en edificios.
- Programa Solcasa. Dotado con 5 M€ tiene como fin la financiación de proyectos de instalaciones solares térmicas para satisfacer la demanda de ACS y climatización en edificios.
- Programa Geotcasa. Dotado con 3M€ tiene como fin la financiación de proyectos de instalaciones geotérmicas para satisfacer la demanda de ACS y climatización en edificios (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2014).

A nivel autonómico la Generalitat Valenciana aún no tiene firmado el convenio con el ministerio de fomento para la aplicación del plan de vivienda regional 2013-2016, las obras que se realicen entre el 1 de enero de 2014 y el 31 de diciembre de 2015 podrán desgravarse en el irpf. Esta deducción supondrá en 10 % del coste de la obra sin que, en ninguno caso pueda sobrepasarse la cantidad de 4.500 euros por vivienda.

Podrán beneficiarse de esta medida los contribuyentes con ingresos declarados de 23.000 euros en el caso de las declaraciones individuales y de 37.000 en las conjuntas, que realicen las obras en vivienda habitual de la que sean propietarios o titulares de un derecho real de uso y disfrute, o en el edificio en la que ésta se encuentre (Idealista, 2014) (Generalitat Valenciana, 2014).

Capítulo 10.

Conclusiones

10.1 Desarrollo del proyecto

Este Proyecto de Fin de Grado ha sido redactado en el periodo de tiempo comprendido entre los meses de enero y octubre del año 2014, ambos inclusive. A continuación se listan los principales problemas surgidos durante la ejecución:

- Dificultad en la búsqueda de bibliografía y fuentes de información referentes a la ciudad de Castellón de la Plana y al barrio Rafalafena.
- Desconocimiento del estado de la arquitectura residencial de los años 70. Sistemas constructivos y materiales empleados habitualmente en la zona.
- Definición técnica y geométrica de la edificación.
- Rastreo y valoración de la oferta de mercado en sistemas, técnicas y materiales para la rehabilitación de edificios existentes.

A lo largo del proyecto se han ido alcanzado los objetivos fijados al inicio. La solución que se ha tomado para llegar hasta aquí, está detallada y justificada en el interior de la memoria, y está complementada por los anexos. Los hitos que han marcado el desarrollo de este proyecto han sido los siguientes:

- Finalización del análisis del barrio Rafalafena.
- Definición técnica y geométrica del edificio objeto.
- Definición de la propuesta de obra de rehabilitación.
- Finalización del análisis de los resultados de la rehabilitación.
- Final del proyecto.

10.2 Sobre el barrio Rafalafena

El barrio Rafalafena de Castellón de la Plana es una zona residencial situada al este de la ciudad. Salvo una, todas las edificaciones datan de la segunda mitad de la década de los 70 y están edificadas en manzana abierta, siguiendo las pautas del *open planning* urbanístico.

Por un lado, se trata de un barrio radial de la ciudad, dónde el precio del suelo es relativamente bajo. Por otro, el carácter protegido de la mayor parte de las viviendas sumado a su antigüedad. Esto dos factores dan lugar a un precio de la vivienda bajo, de los menores de la ciudad.

El barrio fue objeto de una importante renovación urbanística entre los años 2003 y 2009 que afectó a infraestructuras e instalaciones públicas. El Rafalafena posee una buena dotación de equipamientos sanitarios, docentes, deportivos, salubres y de zonas verdes.

10.3 Sobre la rehabilitación energética

Nace a principios de siglo, cuando se empieza a ser consciente de la gran cantidad de emisiones de los edificios mal acondicionados. Se trata de un concepto de renovación de los edificios de cierta antigüedad, pero realizado desde el punto de vista de la sostenibilidad.

La rehabilitación energética de edificios existentes se fundamenta en cuatro pilares como puntos de intervención:

- Elementos ciegos de la envolvente térmica: fachadas, medianeras, suelos y cubiertas.
- Carpintería exterior.
- Puentes térmicos.
- Instalaciones de ACS y climatización.

El estudio de la naturaleza del edificio a rehabilitar, determinará sobre qué elementos intervenir y de la manera de hacerlo de entre los diferentes sistemas y materiales existentes. De este modo, el proyecto de rehabilitación se adaptará a las posibilidades y demandas de cada caso en particular.

10.4 Sobre la Etiqueta Energética

La herramienta de la Etiqueta Energética en España se trata de un tema novedoso, que apenas lleva año y medio vigente en edificios existentes, y que todavía no está en conocimiento de la mayor parte de la sociedad.

La manera de obtenerla, tiene una gran variabilidad en los resultados, según se haya obtenido por la opción general o la simplificada, obteniendo en más del 99% de los casos una calificación igual o mejor en la opción general. Por ello incluso para los conocedores de la herramienta, el resultado por si solo puede resultar ambiguo.

La obligatoriedad de la Etiqueta Energética en todas las ventas o arrendamientos de viviendas, ha provocado que en la mayoría de los casos se haya convertido en un mero trámite del proceso. De modo que la inmensa mayoría de Etiquetas Energéticas son expedidas para este fin, y son

realizadas por la opción simplificada, no proporcionando siempre unos resultados ajustados a la realidad.

10.5 Líneas futuras

Dentro de las posibles ampliaciones de este proyecto se encuentran otros proyectos similares con el fin de caracterizar la totalidad del parque de edificios de Castellón de la Plana.

Puesto que la solución adoptada es única y concreta para el edificio objeto, los resultados serán únicamente extrapolables a los demás edificios integrados en el Grupo Rafalafena. No obstante, se puede hacer uso de la evaluación de las posibles medidas de mejora para realizar rehabilitaciones de otros edificios de características similares al estudiado, aunque deberían replantearse: mediciones, presupuestos y solución de puntos singulares.

Obviamente, este proyecto crea una buena base para la futura elaboración del proyecto de ejecución de la rehabilitación en el edificio. A la memoria, mediciones y presupuesto y documentación gráfica aquí contenidas, deberían añadirse los demás elementos necesarios para el proyecto de ejecución, tales como pliegos de condiciones, justificación de la normativa y cálculos de instalaciones.

10.6 Valoración personal

La elaboración de este proyecto ha requerido la inversión de una gran cantidad de energía, esfuerzo y recursos por mi parte y por otras personas involucradas, en especial de la persona que lo ha tutorado, Marta Braulio. Implicando un trabajo de investigación y de toma de datos.

En cuanto al tema de la eficiencia y la rehabilitación energética, dada su novedad, se ha tratado en varias asignaturas de la carrera, pero a modo de introducción y términos generales, sin llegar a profundizar en ella. Con la elaboración de este proyecto me considero un mejor conocedor de la materia.

El desarrollo del proyecto ha requerido por mi parte la aplicación de conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, realizando tareas propias de la profesión del arquitecto técnico, tales como:

- Trabajo de investigación contextual.
- Trabajo de campo, toma de datos en un edificio existente.
- Elaboración de un informe sobre el estado actual del edificio.
- Redacción de la memoria de un proyecto de ejecución de rehabilitación.
- Elaboración de los planos necesarios para la definición de un proyecto.
- Elaboración de las mediciones y presupuesto de una obra.
- Expedición de Certificados Energéticos y análisis energético de edificaciones existentes.

Obviamente, en este proyecto no se han realizado todas las labores posibles de un arquitecto técnico, sería tedioso agruparlas en un único trabajo. No obstante, estas aptitudes se complementan con mi estancia en prácticas, dónde estuve a pie de dos obras nuevas durante dos meses y medio, ahí pude desarrollar otras facetas de la profesión:

- Seguimiento y control de obra.
- Solución de problemas en obra.
- Inspección de las partidas ejecutadas.
- Realización de replanteos.
- Coordinador en materia de seguridad y salud.
- Control de calidad.

Antes de realizar este proyecto desconocía la gran cantidad de emisiones de CO₂ de los edificios a la atmósfera, entre un 30 y 40%. Me parece necesario intervenir en el ámbito de la edificación, ya que es un punto en el que se produce gran parte de las emisiones globales de gases que contribuyen al efecto invernadero y sobre el que es posible intervenir. Ello requiere un cambio de mentalidad en el diseño de edificios orientado a la sostenibilidad.

Para ello el ([Codigo Técnico de la Edificación, 2006](#)) regula varios aspectos como las transmitancias de cerramientos, puentes térmicos, contribuciones energéticas, etc. Con el fin de minimizar las emisiones de los futuros edificios, en mi opinión con éxito.

Por otro lado está el inmenso parque de edificios anterior al CTE, gran depredador de energía, existen más de 13 millones de viviendas con una antigüedad mayor de 30 años. Aquí se ubica la rehabilitación energética de edificios existentes. En mi opinión, la rehabilitación es una buena solución para solventar los problemas energéticos de edificios antiguos, y un escenario prometedor para profesionales del sector de la construcción, con las obras de nueva planta bajo mínimos.

El reto, el de siempre, el económico. Los promotores no son, en la mayoría de los casos proclives a invertir grandes cantidades económicas por el mero hecho de contaminar menos, y la amortización es larga e incierta por la variabilidad del precio de la energía.

En mi opinión, la mayoría de las promociones para la rehabilitación de viviendas, tienen lugar en el momento en el que se el estado de la edificación compromete la habitabilidad. Por ello creo que se debería aprovechar este tipo de rehabilitaciones para mejorar la eficiencia energética de los edificios, en lugar de pretender realizar obras de carácter puramente energético. Dejo esta esperanza encendida.

“Actualmente en España la participación del sector de la construcción en el ámbito de la rehabilitación en sólo alcanza el 28% del total del sector, datos que contrastan con el 41% en Europa y el 56% en Alemania. A mediados del pasado mes de julio el gobierno aprobó el primer plan de vivienda que no contemplaba la inversión en construcción de promociones de casas de protección oficial y centraba por completo su dotación de 2.311 millones de euros hasta 2016 en el fomento del alquiler, la rehabilitación y la eficiencia energética.” (Arnaz, 2014)

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- Aguilar, P. (17 de Abril de 2003). La remodelación de Rafalafena creará un carril bici en el barrio. *El Periódico Mediterráneo*.
- Aipex. (2013). *Catálogo sistemas SATE*.
- Andreu, J. (24 de Agosto de 2007). El Ayuntamiento se vuelca con la mejora del barrio Rafalafena. *El Periódico Mediterráneo*.
- Arnaz, R. (28 de Agosto de 2014).
- Autoconsumamos. (2014). *Autoconsumamos*. Obtenido de www.auntoconsumamos.es
- Ayuntamiento de Castellón. (s.f.). *Ayuntamiento de Castellón*. Recuperado el Febrero de 2014, de <https://www.castello.es/>
- Ayuntamiento de Castellón, PGOU. (2008). *Plan General de Ordenación Urbana*. Castellón de la Plana: Plan General de Ordenación Urbana.
- BOE nº89 de 13 de abril. (2013). nº89 de 13 de abril.
- Boletín Oficial del Estado. (2003). Ley 57/2003. España.
- Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland*.
- Bukerman, O. (Mayo de 2014). Open - Plan Offices. *The Guardian*.
- Catastro. (Enero de 2014). *Sede Electrónica del Catastro*.
- Centisola. (2014). *Centisola*. Obtenido de www.centisola.com
- Código Técnico de la Edificación*. (2006).
- Código Técnico de la Edificación*. (2006).
- Cortizo. (2014). *Cortizo*.
- DB-HE. (2006).
- (2013). DB-HE. En *Código Técnico de la Edificación*.
- (s.f.). DB-HE, 2013. En *Código Técnico de la Edificación*.
- Decret 43. (29 de Abril de 2011).
- Decret 81. (9 de Junio de 2006).
- Fotocasa. (2014). Obtenido de www.fotocasa.es
- Generalitat Valenciana. (Octubre de 2014). Obtenido de <http://www.citma.gva.es/>
- Google. (2014). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.es/maps/>
- Idealista. (Octubre de 2014). Obtenido de www.idealista.com
- Ley del Suelo. (1957).
- LEY Urbanística Valenciana. (Martes 21 de Febrero de 2006). *Boletín Oficial del Estado*.

Ministerio de Fomento. (2014). *www.codigotecnico.org*.

Ministerio de Industria, E. y. (2014). *www.minetur.gob.es*.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (Octubre de 2014). IDAE. Obtenido de *www.idae.es*

Normativa Básica de Edificación, N. (1979). *Normativa Básica de Edificación*.

Organización Mundial de la Salud. (2014). *Calidad del aire*. Ginebra.

Ortells Chabrera, V. (1987). *Geografía Urbana y del Poblamiento en la Plana de Castelló*. Castellón.

Ortells, S. (23 de Agosto de 2007). La remodelación de las 9 plazas de Rafalafena comenzará en septiembre. *El Periodic*.

Parlamento Europeo. (2002). Directiva 91/CE.

Pérez, L. (24 de Agosto de 2007). El Ayuntamiento ejecutará en 20 meses la remodelación de nueve plazas de Rafalafena. *Las Provincias*.

Pisos.com. (2014). Obtenido de *www.pisos.com*

Querol Gómez, A. (2004). *Atlas de Castelló de la Plana*. Castellón de la Plana: Fundació Dávalos - Fletcher.

Real Decreto 235. (2013).

Real Decreto 235, 2. (2013). 235/2013.

Real Decreto 47. (2007).

Union Europea 91/CE, 2. (2002). 91/CE. Bruselas.

Vives Llorca, V. (Mayo de 1972). Proyecto de un grupo de 312 viviendas y 8 locales comerciales. Castellón de la Plana, España.

Vives Llorca, V. (1973). *Informe urbanístico*. Castellón de la Plana.