

Guía del sistema de Garantía de Calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética en la rehabilitación de viviendas multifamiliares

Con el apoyo de

Intelligent Energy  Europe



Guía del sistema de Garantía de Calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética en la rehabilitación de viviendas multifamiliares

Este documento complementa al denominado “Sistema de Garantía de Calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética en la rehabilitación de viviendas multifamiliares”, Work package 4, Report n°. 4.1.

Prefacio

Esta guía es resultado de los trabajos llevados a cabo en el proyecto SQUARE (EIE/07/093/SI2.466701) - Un Sistema de Garantía de Calidad para los proyectos de rehabilitación de edificios energéticamente más eficientes. El proyecto está cofinanciado por la Comisión Europea, a través del programa Intelligent Energy Europe (IEE). El proyecto SQUARE tiene por objeto garantizar una rehabilitación energéticamente eficiente y una elevada calidad del ambiente interiores de edificios multifamiliares, a través de metodología sistemática y controlada.

Los socios del proyecto SQUARE son:

- SP Instituto de Investigaciones Técnicas de Suecia, Suecia,
- TTA Trama Tecno Ambiental S.L, España
- TKK Universidad de Tecnología de Helsinki, Finlandia
- AEE Institute for Sustainable Technologies, Austria,
- Trecodome, Holanda,
- EAP Agencia de Energía de Plovdiv, Bulgaria
- Alingsåshem AB, Suecia
- Poma Arquitectura S.L., España

Autores: Peter Kovacs y Kristina Mjörnell, SP

The sole responsibility for the content of this report lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Resumen

Esta publicación es un documento de apoyo y orientación práctica del informe "Garantía de calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética en la rehabilitación de viviendas multifamiliares". Ambos documentos son el resultado de la cooperación internacional en el proyecto SQUARE. El informe, que establece los requisitos formales en cuanto al sistema de garantía de calidad, se complementa con estas directrices, con vocación de ser de ayuda cuando se establece un sistema de garantía de calidad.

El documento comienza con una breve introducción destinada a los diversos grupos destinatarios, y sobre cómo se puede utilizar el sistema. La parte principal de las directrices se compone de breves reseñas de las diversas partes de las tareas de control de calidad: empezando con el establecimiento del propio sistema de garantía de calidad en sí, y su aplicación en el trabajo del día a día en la rehabilitación y administración de un parque de viviendas, tratando de expresar los requisitos formales del sistema de garantía de calidad en términos más prácticos. Estas secciones se complementan con una serie de apéndices, que reúnen las listas de comprobación, descripciones de los procedimientos y las plantillas de documentos, así como orientación sobre los métodos adecuados de cálculo, medición e instrumentación.

Esperamos que estas directrices y sus documentos asociados ayuden a la labor de la introducción de sistemas de garantía de calidad y el trabajo llevado a cabo en relación con la rehabilitación y los trabajos de gestión de viviendas.

Indice

1	INTRODUCCIÓN A LA GARANTÍA DE LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROYECTOS DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDAS	1
1.1	CINCO BUENAS RAZONES PARA ASEGURAR LA CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.3	GRUPOS A LOS QUE VAN DESTINADOS Y APLICACIÓN DE ESTA GUÍA	3
1.3.1	EL PROMOTOR	3
1.3.2	EL ADMINISTRADOR DEL EDIFICIO	3
1.3.3	RESPONSABLES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	3
1.3.4	CONTRATISTAS, ARQUITECTOS Y CONSULTORES	3
1.3.5	OCUPANTES / RESIDENTES	4
2	PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	5
2.1	GENERAL	5
2.2	INTEGRACIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD EN UN SISTEMA EXISTENTE	5
2.3	CONTROL DE DOCUMENTOS	5
2.4	AUDITORÍA DE FUNCIONAMIENTO INTERNO	5
2.5	REVISIONES DE LA GESTIÓN	6
2.6	TRABAJO DE MEJORA CONTINUA	6
2.7	EL APRENDIZAJE Y LA FORMACIÓN	7
2.8	EXPERIENCIA GENERAL DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	7
3	APLICANDO EL SISTEMA DE CALIDAD A LOS PROCESOS DE REHABILITACIÓN	9
3.1	GENERAL	9
3.2	ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES EXISTENTES ANTES DE LA REHABILITACIÓN	9
3.2.1	CUESTIONARIOS A LOS RESIDENTES	10
3.2.2	LA INSPECCIÓN INICIAL EXHAUSTIVA	10
3.2.3	PRIMER ANÁLISIS ENERGÉTICO	11
3.3	DIÁLOGO Y COOPERACIÓN	12
3.4	FORMULACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS Y OBJETIVOS ANTES DE LA REHABILITACIÓN	13
3.4.1	EL MEDIO AMBIENTE INTERIOR	14
3.4.2	EFICIENCIA ENERGÉTICA	16
3.5	SEGUIMIENTO DE LOS OBJETIVOS Y LOS REQUISITOS	17
3.5.1	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE PLANIFICACIÓN	17
3.5.2	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE DISEÑO	17
3.5.3	SEGUIMIENTO DURANTE LAS OBRAS	19
3.5.4	PUESTA EN SERVICIO Y ENTREGA	20
3.5.5	SEGUIMIENTO DURANTE LA ETAPA DE LA GESTIÓN	21
3.5.6	MEDICIONES Y EQUIPOS DE MEDICIÓN	23
4	EJEMPLOS DE LA REHABILITACIÓN DE EDIFICIOS MULTIVIVIENDA	25
4.1	SUECIA - ALINGSÅSHEMS BROGÅRDEN	25

4.2	FINLANDIA – TORNIPOLKU 6, PORVOO	28
4.3	AUSTRIA - "DIESELWEG"	29
4.4	ESPAÑA - BARRIO DE ESPRONCEDA	31
5	REFERENCIAS	33

Appendices

A	LISTADO DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD	34
B	LISTADO DE LOS DOCUMENTOS DESCRIPTIVOS	36
C	LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA DOCUMENTACIÓN DE LAS PRESENTACIONES/REGISTROS	37
D	EJEMPLOS DE PLANTILLAS	38
E	LISTA DE COMPROBACIÓN DE AUDITORÍAS INTERNAS	39
F	LISTA DE REVISIONES DE GESTIÓN	40
G	PROCEDIMIENTO PARA GESTIONAR INCUMPLIMIENTOS	41
H	INFORME DE DISCONFORMIDADES	42
I	ENCUESTA – CALIDAD AMBIENTAL INTERIOR DEL PISO	43
J	LISTA DE COMPROBACIÓN DE LA INSPECCIÓN INICIAL EXHAUSTIVA	48
L	FORMULARIO DE INSPECCIÓN DE PISOS	49
K	LISTA DE COMPROBACIÓN PARA EL ANÁLISIS ENERGÉTICO INICIAL	52
L	PLANTILLA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS ENERGÉTICOS	61
M	PLANTILLA PARA LA SELECCIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA MONITORIZACIÓN ENERGÉTICA	63
N	AGENDA PARA LAS REUNIONES	64
O	LISTADO DE VERIFICACIÓN DE LAS VISITAS DE INSPECCIÓN	65

1 Introducción a la garantía de la calidad del ambiente interior y la eficiencia energética en proyectos de rehabilitación de viviendas

Cumplir los requisitos más exigentes en materia de mejora de la eficiencia del uso de la energía y mejorar las condiciones del ambiente interior de los edificios es imprescindible para frenar el cambio climático, el agotamiento de los recursos, la creciente incidencia de las enfermedades relacionadas con los edificios y el tiempo creciente pasado en su interior. Para alcanzar esos objetivos los proyectos de rehabilitación moderna deben cumplir nuevas normas y requisitos respecto de sus actuales métodos de trabajo y cooperación con los distintos actores del sector. La formación de la mano de obra y la calidad de los componentes e instalaciones es cada vez más importante para asegurar que se alcancen unos resultados finales aceptables.

Esta publicación está destinada a servir de guía para el sistema de "Garantía de calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética durante la rehabilitación de edificios de viviendas multifamiliares ". El propósito principal de este sistema es asegurar que se alcancen los mejores resultados posibles en términos de mejora de las condiciones del ambiente interior y la eficiencia energética de los proyectos de rehabilitación de dichos edificios. Teniendo en cuenta ambos aspectos al mismo tiempo se evita el riesgo de que mejore uno a expensas del otro. En principio, el sistema de garantía de calidad cubre todo el proceso, desde la idea original hasta la gestión y operación del edificio en uso, con la misma estructura que la de los sistemas tradicionales de garantía de calidad. Por lo tanto, puede ser muy adecuado para su integración con los sistemas existentes de garantía de calidad como ISO 9001 que emplee actualmente una organización dedicada a este ámbito de actividad.

Tal como se presenta aquí, el principal objetivo del sistema de garantía de calidad es proporcionar un medio de control para el propietario del edificio o el operador del edificio. La descripción del sistema de garantía de calidad del capítulo 8 desarrolla brevemente un enfoque alternativo, de certificación por terceros.

1.1 Cinco buenas razones para asegurar la calidad del ambiente interior y la eficiencia energética

A pesar de que establecer un sistema de garantía de calidad lleva tiempo y dinero, se trata de una inversión rentable para organizaciones con una visión a largo plazo y que prevén llevar a cabo proyectos de rehabilitación en el futuro. Hacerlo, por supuesto, requiere encontrar el equilibrio adecuado entre los requisitos administrativos, los beneficios prácticos y la aceptación general en la organización. Si se encuentra este equilibrio, entonces se obtendrá una recompensa en forma de:

- Ahorro ambiental y económico que, a largo plazo, pueden ser considerables.
- Menos infradimensionados y sus efectos adversos debidos a una visión de futuro a corto plazo tanto en la calidad del ambiente interior como en la mejora de la eficiencia energética.
- Mejora de la retroalimentación y la adquisición de experiencias dentro de la organización como resultado de una labor sistemática, planificada y cuidadosamente documentada. Esto

proporciona un medio para detectar deficiencias a tiempo, antes de que provoquen errores más costosos, evitando así la necesidad de actuaciones de urgencia.

- Mejora de la comunicación entre los propietarios, operadores, ocupantes, personal de mantenimiento, etc., mediante el establecimiento de objetivos claros y resultados cuantificables.
- Más clientes satisfechos y menos quejas gracias a la participación activa de los ocupantes, ya través de un protocolo para hacer frente a incumplimientos y quejas

1.2 Antecedentes

El objetivo principal del proyecto SQUARE es desarrollar una aplicación general del sistema de garantía de calidad del ambiente interior y la eficiencia energética, adecuados para su aplicación en la rehabilitación de edificios multifamiliares o vivienda social. El punto de partida sobre el que se ha basado este sistema ha sido principalmente el de las normas de etiquetado-P suecas para el ambiente interior y la eficiencia energética [1]. junto con otros sistemas existentes [2].

La proporción de edificios de viviendas con necesidades de rehabilitación varía ampliamente entre los países de la UE. Austria y Finlandia, por ejemplo, ya han renovado del 30 al 40% de su parque de viviendas, mientras que Suecia ha renovado sólo un 15%, y Bulgaria está esencialmente en la necesidad de renovar su parque completo. El potencial estimado de ahorro de energía resultante también varía ampliamente. Una reducción del 50 al 60% de la demanda total de energía es un resultado habitual. Si se establecen niveles de exigencia mayores, como las normas de la casa pasiva, se pueden lograr ahorros de energía considerablemente mayores [3].

Un ejemplo del mercado sueco muestra que aproximadamente la mitad del parque residencial sueco es en forma de edificios de pisos. El uso total de energía, incluida la electricidad, de los edificios que se construyeron a lo largo del programa del Millón de Viviendas (construidas entre 1961 y 1975) asciende a unos 9,5 TWh / año. Con un consumo específico de energía en estos hogares de unos 210 kWh / m² y año de media. El cuadro 1 muestra el consumo total estimado y el potencial de ahorro de energía de los subsistemas más significativos [3]. Puede lograrse un ahorro de hasta la mitad del consumo de energía actual.

Energy use	Present energy use, (TWh)	Savings potential, (TWh)
Replacement or renovation of windows	1,5 – 2,0	0,5 – 1,0
Insulation of the building envelope	1,0 – 1,5	0,5 – 1,0
Airtightness improvements	0,5 – 1,0	0,5
Ventilation improvements	2,0 – 2,5	1,5 – 2,0
Domestic hot water	1,5 – 2,0	0,5 – 1,0
Heating system losses	0,5 – 1,0	0,5
Domestic electricity	1,0 – 1,5	0,0 – 0,5
Total	8,5 – 10,5	4,0 – 5,5

Tabla 1. Consumo energético y potencial de ahorro en el parque de edificios sueco

Paralelamente a la necesidad de mejorar la eficiencia energética y promover un cambio hacia el uso de fuentes energéticas sostenibles, también existe una considerable necesidad de mejorar las condiciones del ambiente interior en los edificios europeos existentes. Hoy en día, más del 40% de la población europea padece un ambiente interior de malas condiciones. Uno de los objetivos de la UE a ese respecto es mejorar las condiciones del ambiente interior y reducir el número de casos de síndrome del edificio enfermo. Además, si se extiende la experiencia actual en proyectos de rehabilitación innovadores, la mejora de las condiciones generales de las viviendas puede desempeñar un importante papel en la mejora de las condiciones sociales.

1.3 Grupos a los que van destinados y aplicación de esta guía

El propósito de esta guía es principalmente ofrecer a los diversos grupos a que va destinada, el apoyo práctico para el establecimiento y la aplicación de un sistema de Garantía de Calidad. Es muy importante que las diversas partes implicadas estén involucradas en el proceso antes y durante la realización del proyecto de rehabilitación.

1.3.1 El promotor

Es el promotor quien tiene la responsabilidad general de la obra y quien, por tanto, debería utilizar todos los pasos descritos en la guía para tener una adecuada visión global del proceso. El principal valor de estas directrices es facilitar al promotor unas herramientas concretas para la introducción y aplicación del sistema de Garantía de Calidad en todo el proceso de adaptación.

1.3.2 El administrador del edificio

En algunas organizaciones el promotor es también el administrador del edificio, lo que ofrece las mejores condiciones para una gestión global de todo el proceso. Sin embargo, cuando alguna organización distinta del promotor debe asumir la responsabilidad del funcionamiento del edificio cuando las obras de rehabilitación han finalizado, hay buenas razones para que el administrador del edificio participe en el proceso de rehabilitación.

1.3.3 Responsables de operación y mantenimiento

Constituyen un grupo clave para mantener la eficiencia de las mejoras llevadas a cabo durante la rehabilitación. Son los que preparan y aplican la mayoría de los procedimientos y listas de comprobación del sistema de Garantía de Calidad en su trabajo diario. Para ellos, las plantillas, las descripciones de los procedimientos y listas de comprobación reunidas en los Apéndices de este documento, pueden ser un excelente punto de partida.

1.3.4 Contratistas, arquitectos y consultores

Todas las partes involucradas en el proceso de rehabilitación - arquitectos, diseñadores, consultores, los proveedores y contratistas obras y de las instalaciones- deben ser informados adecuadamente de los requerimientos del promotor y de los procedimientos introducidos en el marco del sistema de Garantía de Calidad. Estos aspectos incluyen procedimientos de control, mediciones y verificación durante la fase de diseño y construcción, junto con su documentación resultante.

1.3.5 Ocupantes / residentes

Los ocupantes deben ser informados de cómo deben actuar para ahorrar energía térmica, electricidad y agua (incentivados por una reducción de los costes de funcionamiento), y de cómo pueden intervenir para mejorar las condiciones del ambiente interior. También de la utilidad de responder a los cuestionarios de satisfacción y participación en las consultas y reuniones.

2 Preparación del sistema de Garantía de Calidad

2.1 General

El sistema de Garantía de Calidad se ha descrito en el informe denominado "*Sistema de Garantía de Calidad para la mejora de la eficiencia energética y del ambiente interior durante la rehabilitación de edificios multifamiliares*" [4]. Sin embargo, este informe describe el sistema en términos generales: para que el sistema sea aplicable y efectivo para un proyecto específico debe ser personalizado en cuanto a los procedimientos y actividades específicos de la organización en cuestión. En concreto, ello significa que la organización debe, bien por medio de sus propios esfuerzos o bien con la ayuda de un consultor externo, construir su propio sistema de Garantía de Calidad, la elaboración de los procedimientos y documentos necesarios, y fijar el sistema en la organización.

2.2 Integración del sistema de Garantía de Calidad en un sistema existente

Si la organización tiene su propio sistema de gestión de calidad, debe comenzar por determinar la forma cómo pueden integrarse en él los requisitos sobre el ambiente interior y la eficiencia energética del sistema de garantía de calidad. Seguidamente debe elaborar un plan para determinar cómo los procedimientos adicionales necesarios pueden integrarse en el sistema existente. Si la organización tiene la certificación ISO 9001:2000, véase los párrafos 4.1 y 7.1 que pueden ayudar para dicho proceso.

2.3 Control de documentos

El sistema de Garantía de Calidad consiste en una serie de documentos que pueden ser manipulados, ya sea en formato papel o electrónicamente, o en una combinación de ambos métodos. Los procedimientos son necesarios, que describe cómo los documentos deben ser identificados y archivados. En el Apéndice A se encuentra una lista de los correspondientes documentos de control, tales como descripción de la organización, necesidades de formación, gestión de documentos y procedimientos diversos. También incluye varios ejemplos de la gestión y presentación de documentos como Apéndices a la guía.

2.4 Auditoría de funcionamiento interno

En aquellos casos en que el sistema GC es utilizado para la inspección de la propia organización y la aprobación de los procedimientos, la auditoría interna de funcionamiento puede ser considerado como un ensayo general para la auditoría externa, o antes de una revisión de la gestión. La auditoría interna debe realizarse en los mismos intervalos que la auditoría externa, o antes de una revisión de la gestión, por ejemplo, una vez al año. Durante el primer período de implantación puede valer la pena llevar a cabo auditorías internas con más frecuencia, por ejemplo, dos veces al año, y luego en varias partes del sistema, **de modo que se auditen todas las partes principales de él, al menos una vez al año.**

Las auditorías deben ser realizadas por alguien con los conocimientos necesarios de garantía de calidad, condiciones del ambiente de interiores y el consumo de la energía.

Preferiblemente dicha persona debería ser externo a la organización, es decir, no debería estar involucrado en el día a día del sistema de Garantía de Calidad de la organización en cuestión. Esto implica que el trabajo será revisado con una perspectiva distinta, con lo que las posibilidades de mejorar el sistema deberían aumentar progresivamente.

En el Apéndice E se encuentra una lista para la comprobación de la planificación y la realización de auditorías de funcionamiento interno.

2.5 Revisiones de la gestión

Las reglas de un sistema de garantía de calidad requieren que la dirección de la organización examine el sistema de Garantía de Calidad del ambiente interior y de eficiencia en el consumo de energía por lo menos una vez al año, a fin de garantizar que el sistema sea eficaz y adecuado para el propósito. En dichas revisiones, la dirección debe llevar a cabo un examen en profundidad de la política de eficiencia energética de la organización, sobre la calidad del ambiente interior y sus objetivos y valores de referencia, así como la revisión de los recursos necesarios para la aplicación y el funcionamiento del sistema. Los resultados de las revisiones de la gestión deben documentarse.

En el Apéndice F se presenta una lista de comprobación para la planificación y la realización de exámenes las revisiones de la gestión.

2.6 Trabajo de mejora continua

La organización debe revisar y examinar de forma permanente los resultados y la idoneidad del sistema de garantía de calidad. La evaluación anual de la gestión del sistema proporciona la mejor oportunidad para iniciar cambios y realizar acciones destinadas a la mejora de las actividades que se realicen. En última instancia, la fuerza motriz para la mejora radica en los requisitos y los objetivos respecto al ambiente interior y la eficiencia energética que hayan sido establecidos por la organización. Una parte importante del trabajo de mejora es, por tanto, que dichos requisitos y objetivos sean revisados regularmente y, en caso necesario, revisados a la luz de nuevas circunstancias, evolución técnica, recursos disponibles, etc. Este trabajo permite centrar la atención en varias partes del proceso, dependiendo de si se están estudiando mejoras en el proceso de rehabilitación o bien en la etapa de utilización de la vivienda.

Puede ser que el principal potencial de mejora, por ejemplo, se encuentre en los métodos de trabajo en común, en el redactado de los contratos, etc. Las mejoras en las actividades de gestión también puede referirse a aspectos generales, como la posibilidad de subcontratar partes de la obra, aunque es más probable que estas mejoras se centren en aspectos tales como el mantenimiento preventivo y de servicio, junto con las opiniones de los ocupantes en forma de respuestas a los cuestionarios, resolución de reclamaciones y la toma de medidas reales de los parámetros relacionados con el consumo de energía, las temperaturas interiores, etc., a fin de cuantificar si los objetivos y las condiciones del ambiente interior y la eficiencia energética se están cumpliendo.

La ISO 9004:2000 describe los métodos generales de mejora de las actividades.

2.7 El aprendizaje y la formación

El trabajo a largo plazo en la mejora de las habilidades y conocimientos dentro de la organización es otro componente importante para la mejora de los resultados. A partir de las lecturas de medidores y el seguimiento de resultados previstos por el sistema de garantía de calidad también se consigue acumular experiencia y ejemplos para el aprendizaje. Sin embargo, si el sistema de calidad funciona como estaba previsto, la organización debe invertir tiempo en la introducción de su personal en la estructura del sistema, y dar a conocer sus funciones y objetivos. Dicha introducción debe ser una parte básica de los procedimientos de la organización y su trabajo en el sistema de calidad con el fin de crear la motivación y un sentimiento participativo.

Es muy importante incluir personal de operación y mantenimiento así como el personal de limpieza en los cursos de formación, y mantenerlos al día respecto a las últimas novedades en sus respectivas áreas de trabajo. El personal de limpieza, por ejemplo, debería recibir una formación especializada en el manejo de productos químicos, tratamientos apropiados para distintas superficies, métodos de limpieza, etc. También se les debe pedir que informen de irregularidades, como fugas, superficies dañadas, olores, etc.

El proyecto ROSH (Rehabilitación de vivienda social) es un proyecto internacional dedicado al desarrollo y difusión de diversos conceptos integrados para la eficiencia energética y la rehabilitación sostenible de los edificios de pisos. Se ha producido material divulgativo para propietarios-usuarios, administradores de fincas e inquilinos, así como para arquitectos y contratistas. También incluyen instrucciones técnicas para temas como la humedad, energía, análisis de costes para proyectos de rehabilitación, ejemplos de sistemas de financiación, diseños técnicos, así como material de formación, y presentaciones de apoyo para acciones comerciales que están a libre disposición que ayuda a la humedad. Más información en www.rosh-project.eu/.

2.8 Experiencia general de la aplicación del sistema de Garantía de Calidad

Un sistema de Garantía de Calidad necesariamente precisa de un trabajo de gestión de documentos y de procedimientos administrativos. Es importante encontrar el nivel de exigencia apropiado al configurar el sistema para que las personas que trabajan con él se den cuenta de que, a medio plazo, los beneficios que aporta el sistema compensan el trabajo administrativo. Sin embargo, debe entenderse que existe una demanda inicial de inversión de tiempo y dinero a fin de poner el sistema en funcionamiento.

Cuando el sistema no implica una certificación por parte de terceros, como es el caso de la versión básica, le corresponde al usuario definir el nivel de exigencia necesario para el sistema. La organización debe aprovechar esta oportunidad para encontrar un buen nivel para sus procedimientos administrativos. Si se cuenta con un consultor externo, es importante discutir a fondo estos aspectos antes de empezar los trabajos.

Los siguientes puntos pueden ayudar a establecer un nivel adecuado para la administración y operación del sistema:

- En la medida de lo posible, coordinar el sistema de Garantía de Calidad del ambiente interior y la eficiencia energética con cualquier sistema de calidad existente utilizado por la organización, como la ISO 9001:2000 u otros procedimientos para gestionar aspectos como el medio ambiente o el entorno de trabajo.

- Evaluar las opciones para el uso de *Building Information Modeling* (BIM), a fin de integrar aún más la gestión de la información dentro de la organización
- Evaluar cuál sería el nivel de exigencia apropiado para su organización antes de configurar el sistema.
- Estudiar la posibilidad de contratar a un consultor externo para configurar el sistema y ponerlo en marcha, sin embargo hay que adoptar las medidas necesarias para garantizar que el conocimiento acabe siendo un producto de la propia organización, por ejemplo, mediante la participación del gestor de calidad de la propia empresa tanto como sea posible.
- Es mejor empezar por un nivel inferior e ir añadiendo nuevos procedimientos medida que se desarrolla el sistema, en lugar de tratar de incluirlo todo desde el principio.
- En la medida de lo posible, utilice herramientas informatizadas para el seguimiento operativo y el archivo de documentación, así como para la administración del propio sistema.
- No hace falta volver a inventar la rueda: en la medida de lo posible es mejor utilizar las plantillas y los procedimientos existentes, posiblemente con pequeñas modificaciones o adaptaciones.

Un estudio que examinó cómo las empresas evalúan las ventajas y los inconvenientes de la certificación ISO 9000 (en este caso, la norma ISO 9000:1994), descubrió lo siguiente:

Los beneficios que se observaron fueron:

- Un mejor control de las actividades (78%)
- Aumento del conocimiento de los problemas que aparecen en los procesos (77%)
- Una herramienta útil para el marketing (73%)
- Mejor servicio al cliente (70%)

Los inconvenientes que se observaron fueron:

- volumen considerable de documentos (27%)
- demanda de tiempo para escribir manuales (31%)
- costos sustanciales para su aplicación (25%)

Otra conclusión fue que las mejoras en una organización cuando ha sido certificada se deben principalmente en el trabajo interno sobre el sistema de calidad y no tanto en la certificación en si misma. Eso apoya el enfoque del sistema de garantía de calidad SQUARE, que como tal no implica una certificación, pero funciona como si la organización deba actuar "como si" la certificación fuera la meta final.

3 Aplicando el sistema de calidad a los procesos de rehabilitación

3.1 General

Del grado de cumplimiento de los objetivos respecto a la eficiencia energética y la calidad del ambiente interiores en la fase de funcionamiento dependerá en gran medida el éxito del proceso de adaptación. Los procedimientos de preparación, planificación y seguimiento del proceso de rehabilitación ofrecen una excelente ayuda para garantizar la calidad y alcanzar unos buenos resultados.

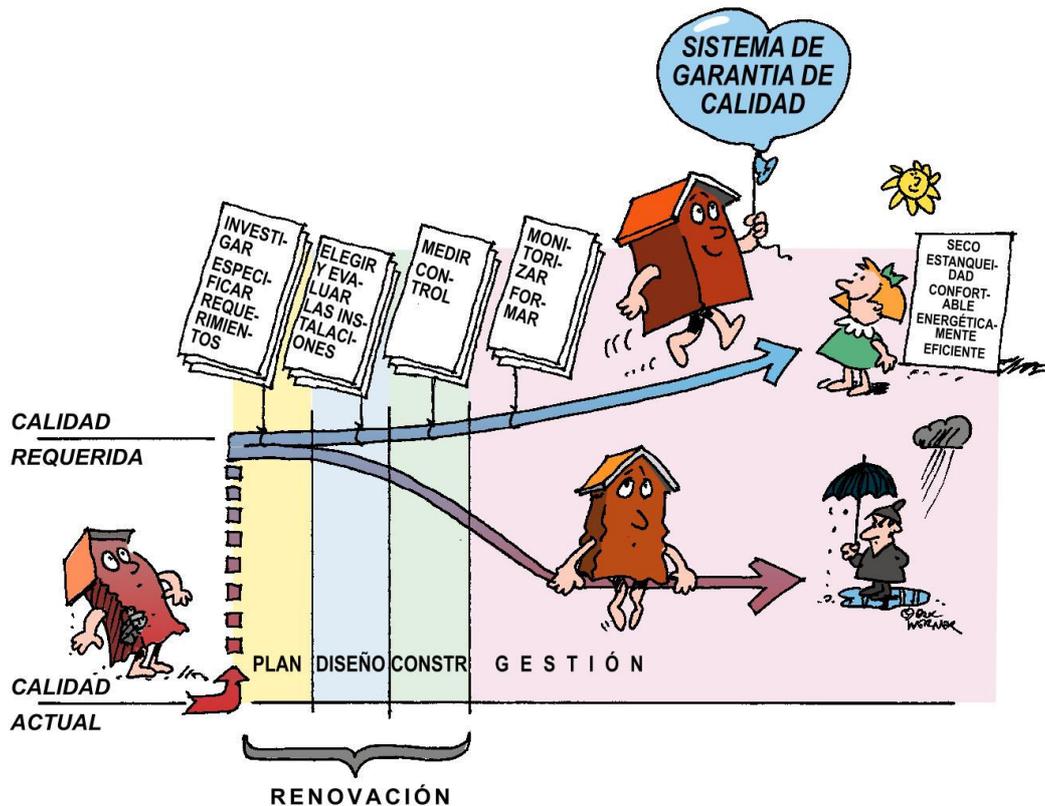


Figura 3.1 Alcanzar un elevado nivel de eficiencia energética y de calidad del ambiente interior de los edificios aplicando el sistema de garantía de calidad desde el diseño de la rehabilitación a la gestión del edificio Source: Eric Werner, Tecknaren AB

3.2 Establecimiento de las condiciones existentes antes de la rehabilitación

Es necesario realizar una evaluación física del ambiente interior y las lecturas de los contadores de energía, como punto de partida para decidir sobre los objetivos de la rehabilitación. Este estudio se basaría en los denominados Inspección Inicial Completa (IIC) y el Primer Análisis Energético (PAE). Los resultados de ambos serán la base para la planificación de los trabajos de rehabilitación y el futuro funcionamiento de los edificios.

Además, antes del inicio del proceso de rehabilitación, es conveniente llevar a cabo una encuesta sobre los puntos de vista de los residentes sobre las condiciones del ambiente interior.

3.2.1 Cuestionarios a los residentes

Si bien es posible verificar los requisitos por medio de mediciones, la opinión de los ocupantes o de los residentes sobre el ambiente interior se debe comprobar de forma convenientemente por medio de un cuestionario. El objetivo del cuestionario es obtener opiniones de los ocupantes sobre el confort térmico, la calidad del aire, ruido, iluminación y condiciones de iluminación natural. Las eventuales quejas recogidas por la encuesta siempre deben ser verificadas. Aunque la proporción de quienes se quejan sea inferior al 20%, que puede ser considerado aceptable, el promotor debe verificarlas para saber si éstas pueden deberse a daños en la estructura del edificio, mala ventilación, etc. Los cuestionarios deben llevarse a cabo al menos cada cinco años. Para asegurarse de que son una parte eficaz del sistema de Garantía de Calidad, deben ser llevados a cabo cuidadosamente, concentrándose en aspectos importantes, con el fin de lograr resultados sin ambigüedades que puedan ser fácilmente agregados. Vale la pena utilizar los servicios de profesionales para la preparación de estos cuestionarios, o utilizar uno ya existente y probado, como el que encuentra en el Apéndice J.

3.2.2 La Inspección Inicial Completa

Hay que llevar a cabo una inspección primaria completa antes de empezar los trabajos de rehabilitación, a fin de determinar el estado del edificio, de las instalaciones existentes y de las condiciones actuales del ambiente interior. Se trata de un estudio e inspección de la construcción en su conjunto, y también de una serie de pisos individuales. Puede llevarse a cabo en un solo edificio, o en un grupo de edificios de similares características técnicas y estado, además de disponer de instalaciones de calefacción y ventilación similares.

Para comprobar si la calidad del ambiente interior cumple las condiciones especificadas por las autoridades públicas o por el promotor es necesario establecer un conjunto de medidas (ver también el Apéndice A en el informe [4]). Esto implica la inspección de las paredes, suelos y techos, la medición de la humedad, olores, presencia de moho, bacterias y radón. Los sistemas de ventilación deben ser revisados para comprobar si están ofreciendo tasas de ventilación adecuada y no generan niveles de ruido demasiado altos. En los pisos, los niveles de ruido a partir de fuentes tales como el tráfico también deben ser revisados. La inspección debe llevarse a cabo en un número suficiente de pisos para garantizar que los resultados sean representativos del conjunto del edificio o edificios. Los defectos y los resultados insatisfactorios que se hayan encontrado durante de inspección constituyen la base del proyecto de rehabilitación llevado a cabo antes de comenzar las obras.

La inspección permite determinar si el edificio y su ambiente interior cumplen los requisitos establecidos en los ámbitos siguientes:

- Confort térmico
- Calidad del aire
- Humedad
- Ruido
- Luz
- Concentración de radón

- Calidad del agua caliente sanitaria y su temperatura

La Inspección Inicial Completa debe ser realizada por una persona o grupo de personas que posean conocimientos teóricos y prácticos, con experiencia en inspecciones anteriores y toma de medidas. Las competencias necesarias deben estar avaladas por cursos de formación documentados o referencias. Todos los instrumentos de medida deben estar calibrados. En el Apéndice P se aportan ejemplos de métodos de medición, relación de instrumentos y su calibración.

En el Apéndice K se presenta una lista de comprobación para la planificación y la realización de Inspecciones Iniciales Completas.

El Apéndice L es un ejemplo de un formulario de inspección de un piso individual.



Figura 3.2 y 3.3 Inspección del edificio y sus instalaciones

Source: Peter Friedl and AEE INTEC

3.2.3 Primer Análisis Energético

Hay que llevar a cabo un Primer Análisis Energético (PAE) antes de la planificación de la rehabilitación de edificios de viviendas en los que la eficiencia energética vaya a ser garantizada. Su función es proporcionar datos que no sólo muestren si se cumplen los requisitos de eficiencia establecidos por las normativas y / o el promotor, sino que también sirve para evaluar los costos de las distintas medidas y el ahorro que se consigue.

Un PAE consiste en una presentación de un estudio de un edificio o de un conjunto de edificios, que incluye detalles de su situación energética y de su eficiencia. El estudio puede implicar el examen de planos, analizar programas de seguimiento de la eficiencia energética anteriores, y otros documentos, como los proyectos de otras reformas anteriores. Además, incluye la inspección del estado actual de las instalaciones relacionadas con la energía y de algunas partes del edificio, realizar entrevistas al personal de operación y mantenimiento y, posiblemente, realizar algunas medidas adicionales cuando sea necesario. Siempre que sea posible, es preferible llevar a cabo el Primer Análisis Energético al mismo tiempo que la primera inspección básica, para aprovechar la inspección visual y las entrevistas con el personal.

Después de la rehabilitación hay que complementar los resultados de la inspección con los datos técnicos reales para que puedan ser utilizados por aquellas partes del sistema de Garantía de Calidad que tratan de la operación y mantenimiento de los edificios y sus instalaciones.

El Apéndice M incluye una lista de verificación y plantillas, con ejemplos, para las diversas partes del Primer Análisis Energético.

3.3 Diálogo y cooperación

Cuanto más exigentes son los requisitos para las condiciones del ambiente interior y la eficiencia energética, más importante es que la organización pueda comunicar sus requerimientos y objetivos. Utilizado correctamente, el sistema de Garantía de Calidad será un elemento importante de dicha comunicación al expresar con claridad los requerimientos y objetivos, la distribución de responsabilidades, etc., y ayuda a concentrar el trabajo en las partes importantes de los procesos.



Figura 3.4 y 3.5 Difundir información sobre el proyecto y sus objetivos mediante boletines informativos y reuniones con las partes implicadas para compartir la información y adoptar decisiones, son dos formas de estimular a los inquilinos de ser parte activa del proceso de rehabilitación. Fuente: AB Alingsåshem



Fuente: AB Alingsåshem

Figura 3.6 Una reunión de inicio de proyecto bien preparada, con la participación del promotor y los contratistas es importante para alcanzar una misma visión sobre el proyecto. En rehabilitaciones importantes donde los objetivos sobre eficiencia energética y calidad del aire interior son prioritarios, celebrar reuniones periódicas para intercambiar

experiencias y discutir los problemas que van apareciendo son aun más esenciales que en un proyecto de construcción convencional.

3.4 Formulación de los requerimientos y objetivos antes de la rehabilitación

¿Cómo se puede ayudar al promotor en la formulación de unos requisitos y objetivos claros, cuantificables y alcanzables?

Los requerimientos establecidos antes de la rehabilitación también son aplicables en la etapa de utilización de la vivienda, aunque a largo plazo ello requiere la correspondiente intervención del personal de operación y mantenimiento a fin de garantizar que se cumplan.

El promotor debe tomar una decisión respecto a los requisitos que tiene que asumir el proyecto respecto al ambiente interior y la eficiencia en el consumo de energía. En el Apéndice 1 del informe del sistema de Garantía de Calidad [4] se presentan propuestas cuantificadas de los valores de algunos requerimientos. En el Apéndice N de esta Guía se incluyen plantillas para verificar la eficiencia energética así como para la determinación de unos objetivos energéticos adecuados. Todos los requisitos que se establezcan deben ir acompañados de métodos adecuados para evaluar su cumplimiento, así como de la indicación de quién es responsable de garantizar que se cumple el requisito en cuestión. En este sentido, también es conveniente definir el tipo de dispositivo de medida que se va a incorporar, por ejemplo, en las equipos de refrigeración o de calefacción, a fin de hacer posible el control y el seguimiento de su eficiencia energética.

A fin de garantizar que todas las deficiencias identificadas en el PAE o la IIC se solucionan, deben incluirse en la planificación del proyecto las actuaciones necesarias para ello durante las obras de rehabilitación. La organización deberá decidir qué medidas deben llevarse a cabo respecto, por ejemplo a:

- Reparación de daños debido a la humedad.
- Rehabilitación del aislamiento del envolvente del edificio a fin de reducir las pérdidas de transmisión a través de las cimentaciones, suelos, paredes y techos.
- Aislamiento o el revestimiento de partes estructurales que actúan como puentes térmicos, por ejemplo, balcones.
- Medidas para mejorar la estanqueidad al aire.
- Sustitución de las ventanas para reducir las pérdidas de transmisión y mejorar su estanqueidad.
- Reducción de las pérdidas de calor de ventilación (recuperación de calor, evitar las pérdidas involuntarias de aire)
- Mejora del ambiente interior mediante la filtración del aire de renovación y una mejor distribución dentro de la vivienda
- Sustitución de fuentes de energía ineficientes y / o grandes emisoras de CO₂ por suministros eficientes, basados en energías renovables
- Monitorización continua de la eficiencia energética

- Fomento de hábitos de consumo eficiente de energía por parte de los usuarios mediante el control individual de la temperatura y utilizando contadores de electricidad y calor (agua caliente) en cada piso.

La Unión Europea definirá en los próximos años, a través de la Directiva sobre productos que utilizan energía 2005/32/CE y la Directiva sobre el etiquetado Energético 92/75/CEE, los requisitos y las etiquetas indicadoras para informar a los consumidores sobre la energía que consumen muchos productos y equipos. Esta información también será de utilidad al promotor en el proceso de definición de los requisitos a adoptar previo a la rehabilitación. Además, es de esperar que la presión sobre los fabricantes y proveedores para que ofrezcan productos más eficientes aumentará.

A la espera de los planes europeos comunes de etiquetado y de exigencias de rendimiento, la organización que se encuentre planificando una renovación de sus edificios puede obtener una información muy útil de las asociaciones empresariales europeas que representan a los fabricantes de equipos más decisivos en materia de eficiencia energética y el uso de energías renovables.

Para las tecnologías y equipos de ventilación la principal asociación es Eurovent: www.eurovent-association.eu/web/eurovent/web/index.asp

Para las tecnologías y equipos de calefacción y refrigeración solar la principal organización es la Federación Europea de la Industria Solar Térmica, ESTIF: www.estif.org

Para la energía solar fotovoltaica en Europa, es la Asociación de la Industria Fotovoltaica Europea, EPIA: www.epia.org

La fuente de información más importantes de Europa sobre la tecnología de las bomba de calor es el Centro de la Bomba de Calor Urbana, vinculado a la AIE (Agencia Internacional de la Energía): www.heatpumpcentre.org

La asociación de fabricantes europeos de aislamiento térmico es EURIMA: www.eurima.org

Sobre las denominadas “Windows EQ” (Ventanas Calidad Energética) se encuentra (hasta ahora) la iniciativa escandinava que la ha desarrollado y ha evaluado su calidad: www.energifonster.nu

3.4.1 El medio ambiente interior

Un ejemplo de requisito puede ser el de la estanqueidad del envolvente del edificio, expresado como la máxima fuga de aire permitida, medida en l / s por m² cuando se someten a una diferencia de presión de ensayo de 50 Pa. Hay que comprobar el cumplimiento de este requisito mediante mediciones realizadas durante la etapa de construcción después de terminar la capa estanca, y antes de hacer el revestimiento interior, a fin de poder identificar cualquier origen de fugas. El grado de estanqueidad también debería ser medido de la misma forma una vez se haya completado el trabajo constructivo.

Otro ejemplo de requisito podría ser el de la protección contra la humedad en la obra, expresado la necesidad de que los materiales y las estructuras deben quedar protegidos contra la humedad y la lluvia durante el período de construcción.



Fuente: SP

Figura 3.7 y 3.8 Proteger las obras del edificio así como el material almacenado, además de mejorar la ejecución de las obras evita que se acumule humedad en los materiales de construcción.

Un tercer ejemplo de requisito sería el de las condiciones de iluminación en las viviendas después de la rehabilitación, expresadas en la intensidad luminosa en varias partes de la vivienda, en las escaleras y los vestíbulos de entrada, y que al menos el 80% de los inquilinos deben estar satisfechos, lo cual se puede cuantificar mediante las encuestas.

Un cuarto ejemplo se refiere al confort térmico, expresado no sólo en términos cuantificables, tales como temperaturas de suelo, los gradientes de temperatura, la temperatura operativa y la velocidad máxima del aire, sino también en la proporción de residentes satisfechos.



Fuente: SP

Figura 3.9 Medición de la temperatura operativa en un apartamento de una casa pasiva en Frillesås, Suecia.

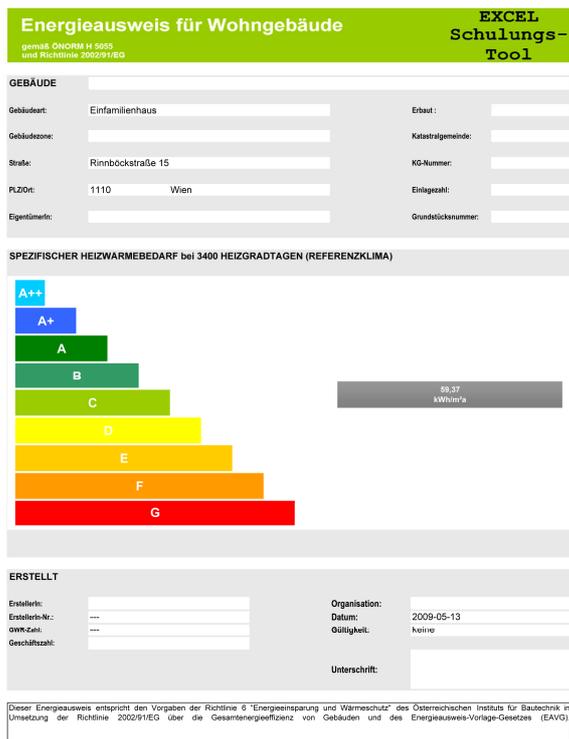
Todos los requisitos formulados deberían poder ser verificados por medio de mediciones o de alguna otra forma.

3.4.2 Eficiencia energética

Los objetivos de eficiencia energética se pueden expresar en forma de requisitos de funcionamiento, tales como “potencia máxima de 10 W / m² para la calefacción” o un “máximo de consumo de energía de 45 kWh/m² para la calefacción”, complementados con los rangos de variación admitidos. Es preferible utilizar requisitos funcionales, en lugar de requisitos más detallados, ya que permiten una mayor libertad para el diseñador de elegir las soluciones globales más adecuadas. Los requisitos deben incluir no sólo energía para calefacción (incluida la electricidad para uso doméstico), sino también la energía para la producción de agua caliente.

Unos objetivos de rendimiento energético exigentes también aumentan la presión sobre la calidad de la mano de obra de la construcción del edificio y sobre la calidad y el rendimiento de las instalaciones y los servicios. Por lo tanto, a veces ello puede ser una justificación para complementar los requisitos funcionales con otros requisitos adicionales para componentes específicos. También puede valer la pena especificar la inspección por terceros de aquellos productos que incluyan nuevas soluciones técnicas.

Todos los requisitos formulados en relación con el uso final de energía deben ser cuantificables, bien por medio de mediciones y / o cálculos.



Certificación Energética de Edificios	Edificio Objeto	Edificio Referencia
Indicador kgCO ₂ /m ²		
<5,9 A		
5,9-9,6 B	9,4 B	
9,6-14,9 C		
14,9-22,9 D		20,6 D
>22,9 E		
F		
G		
Demanda calefacción kWh/m ²	C 25,2	D 42,8
Demanda refrigeración kWh/m ²	B 4,1	C 5,4
Emissiones CO ₂ calefacción kgCO ₂ /m ²	C 5,3	E 13,7
Emissiones CO ₂ refrigeración kgCO ₂ /m ²	C 1,5	D 2,0
Emissiones CO ₂ ACS kgCO ₂ /m ²	A 2,6	D 4,9

Figura 3.10 Ejemplos de declaración de eficiencia energética de un edificio.

3.5 Seguimiento de los objetivos y los requisitos

3.5.1 Seguimiento durante la fase de planificación

La planificación de las obras de rehabilitación debe incluir los requisitos en materia de consumo de energía y las condiciones del ambiente interior, así como los resultados de la Inspección Inicial Completa y el Primer Análisis Energético.

Puede ser recomendable la revisión de los requisitos cuando el programa de rehabilitación ya haya sido formulado, a fin de decidir si son prácticos a la luz de los trabajos previstos.

Es importante que los requisitos especificados y los procedimientos para el seguimiento de sus resultados estén claramente descritos durante las negociaciones con los arquitectos, consultores, contratistas, instaladores y proveedores de equipos. Los requisitos poco claros pueden dar lugar a malentendidos y generar costos elevados en las fases posteriores.

3.5.2 Seguimiento durante la fase de diseño

Es importante que la elección del diseño de las soluciones arquitectónicas y de las instalaciones, así como sus funciones debe ser resuelta en una fase inicial. Durante la fase de diseño, los diferentes especialistas deben trabajar juntos y concentrarse en el edificio en su conjunto, en lugar de en las partes individuales. En esta fase es importante verificar que los requisitos sobre el consumo de energía y las condiciones del ambiente interior se podrán alcanzar utilizando las soluciones propuestas. Dicho seguimiento se puede hacer en

las reuniones de diseño, siempre que reúna a todos los diseñadores. En algunos casos, puede ser necesario celebrar reuniones específicas para establecer soluciones específicas necesarias para cumplir con los requisitos de confort térmico, estanqueidad, la protección contra la humedad, etc.

Están disponibles herramientas informáticas como la IDA, BV2, EnOrM, WUFI y HEAT para el cálculo de confort térmico, consumo futuro de energía y la humedad. En www.rosh-project.eu/products_tools_aatk_a1.php está disponible una lista de programas para dichos cálculos.

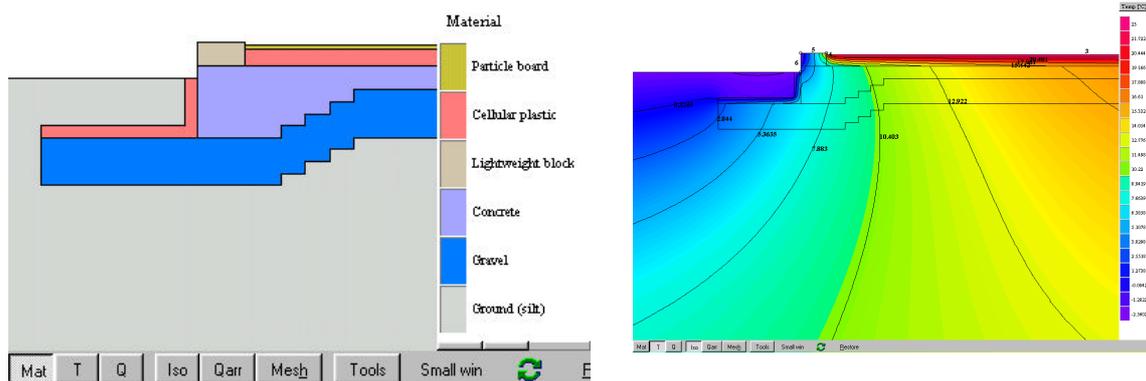


Figura 3.11 y 3.1 Capturas de pantalla del programa HEAT2 – Flujo calorífico a través del suelo del edificio (losa o terreno)

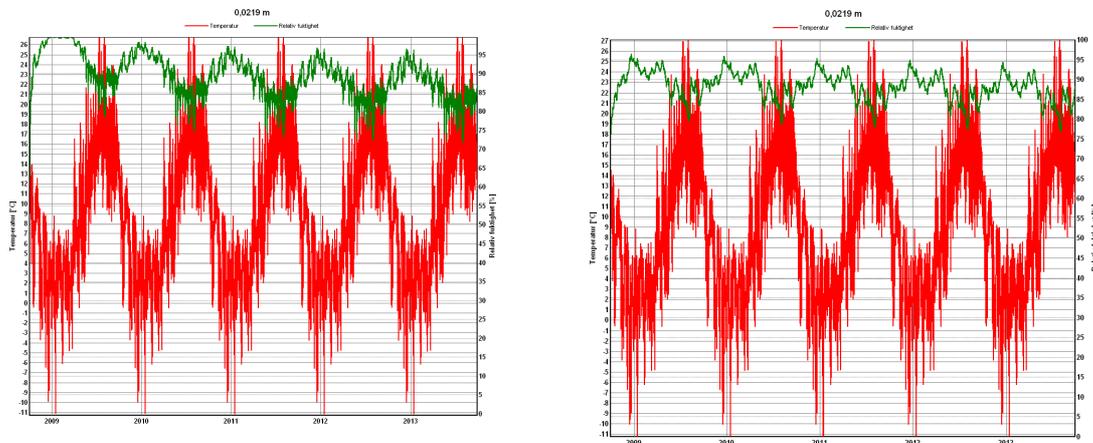


Figura 3.13 y 3.14 Capturas de pantalla de la evolución de la humedad y de temperatura calculados con el software de WUFI. Construcción de pared con aislamiento de lana mineral (izquierda) y con aislamiento de poliestireno (a la derecha). Los problemas de condensación mostrados por la línea verde (HR > 100%) en la primera

El resultado del proceso de diseño son los documentos constructivos, que consisten en soluciones de diseño, detalles, esquemas de las instalaciones seleccionadas, descripciones técnicas, etc, según sea necesario. En los documentos también debe indicarse las inspecciones y mediciones que tendrán que llevarse a cabo durante la fase constructiva.

3.5.3 Seguimiento durante las obras

Al principio de las obras, es conveniente para el promotor que se celebre una reunión informativa con el equipo de diseñadores y el contratista, para informarles de las medidas seleccionadas durante la fase de diseño a fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos. Ello también proporciona la oportunidad de que los contratistas presenten sus puntos de vista sobre el diseño constructivo y las instalaciones. Si es posible, permita que el contratista de la obra participe en las últimas etapas del diseño, con el fin de poder incorporar sus puntos de vista válidos en el diseño.



Figura 3.15 y 3.16. Un medio importante para mejorar la calidad global del proyecto son las reuniones conjuntas con todos los contratistas, así como los programas de control bien definidos durante el diseño y procesos de construcción.

Fuente: AB Alingsåsbem y TTA Trama Tecno Ambiental SL

El contratista trabaja de acuerdo con los requisitos establecidos en los documentos, realiza las inspecciones y mediciones de comprobación que se especifican en los documentos y que hace falta llevar a cabo durante las obras. El contratista también preparará los manuales de funcionamiento y las instrucciones de mantenimiento para las instalaciones del edificio, la limpieza de desagües, procedimientos de limpieza general etc.

Una vez terminadas las obras, deberán hacerse mediciones de comprobación a fin de garantizar que las exigencias especificadas se han cumplido.

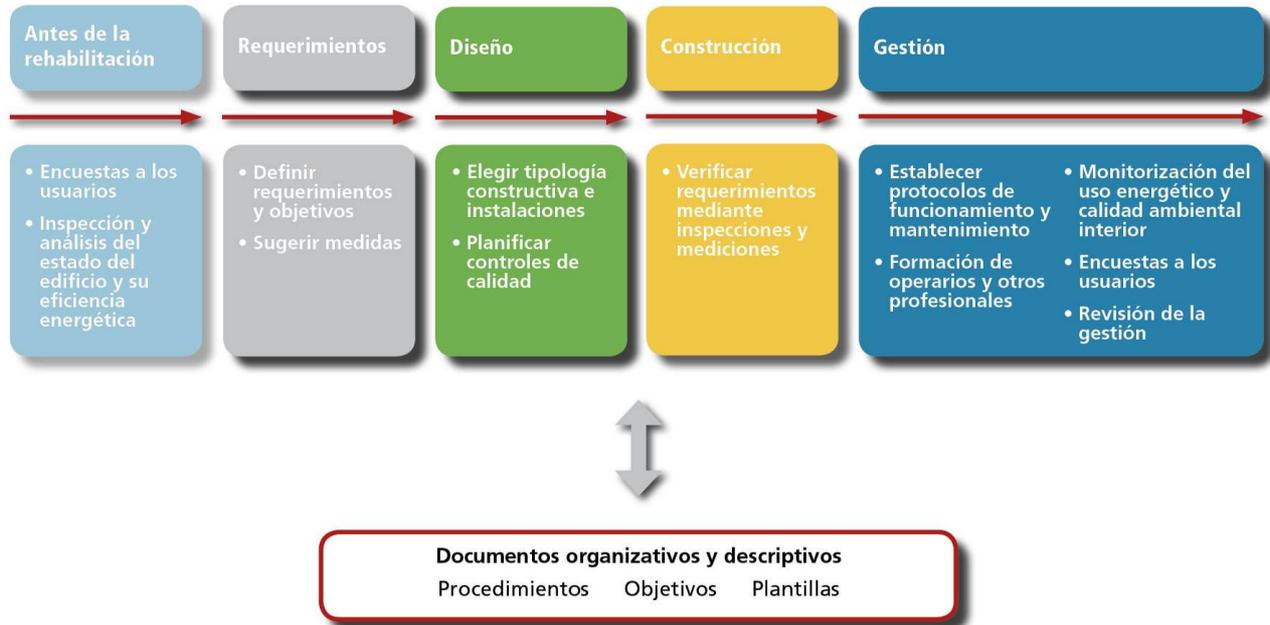


Fuente: AEE INTEC

Figure 3.17 and 3.18 Pruebas de estanqueidad de una pared durante la fase de construcción (izquierda). Las fugas de aire se detectan mediante medidores de humo y anemómetros (derecha)

3.5.4 Puesta en servicio y entrega

Existe un consenso creciente entre los profesionales de la gestión de edificios sobre la importancia del proceso de puesta en marcha como una herramienta determinante para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre la calidad del ambiente interior y la eficiencia energética.



Fuente: SP

Figura 3.19 El proceso de puesta en servicio se extiende desde la construcción a la fase de gestión

No hay una definición única de la expresión "puesta en marcha o en servicio (*commissioning*)" y el proceso es difícilmente separable de las fases de construcción y gestión. Por el contrario, la puesta en servicio y entrega es un proceso que debe ser un puente entre ambas y por lo tanto debe mantenerse activa durante las dos etapas. No debería limitarse a un breve período de tiempo entre las dos etapas como suele ser el caso de una inspección final tradicional a la entrega del edificio.

El Apéndice 40 de la AIE ECBCS "Puesta en servicio de sistemas de HVAC de edificios para mejorar la Eficiencia Energética" [10], que es uno de los grandes proyectos internacionales en este tema, define puesta en servicio como:

"Clarificar los requisitos de eficiencia del edificio establecidos por el propietario, auditar los diferentes criterios y actuaciones de las partes relacionadas con la puesta en servicio a fin de garantizar dicho nivel de eficiencia, redactar la documentación necesaria y verificar que la instalación garantiza un funcionamiento y mantenimiento correctos mediante pruebas funcionales de rendimiento. La puesta en servicio debe ser aplicada a lo largo de toda la vida del edificio. "

La última frase puede sonar como una tarea imposible, pero se justifica en el hecho de que a lo largo de toda la vida de un edificio se llevarán a cabo cambios importantes en el

envolvente del edificio y en sus instalaciones. Después de estos cambios la puesta en servicio debe garantizar que éstos han sido integrados correctamente al sistema en su conjunto, es decir comprobar que los ajustes necesarios en otros sistemas o instalaciones, como consecuencia de las obras, se han llevado a cabo.

Algunas de las recomendaciones y herramientas contenidas en el Apéndice 40 también han sido adaptadas para el sistema SQUARE. Corresponde a cada organización elegir sus elementos y construir sus propios procedimientos de puesta en servicio sobre la base de dicha información.

No obstante, debemos subrayar algunos temas importantes a tener en consideración cuando se lleva a cabo esta fase:

- el principal objetivo de la puesta en servicio es comprobar que "lo que se prescribió se ha realizado", a través de una óptima cooperación de funcionamiento del edificio y sus instalaciones

- no debería aprobarse un resultado del proyecto técnico solamente en base a una inspección final convencional. Por el contrario, idealmente el proceso de puesta en servicio debería alargarse al menos durante un período de un año para examinar todo tipo de condiciones de funcionamiento para el edificio y sus instalaciones y permitir ajustes y revisiones repetidas.
- Para obtener resultados óptimos, la puesta en marcha debe ser realizada por los representantes del contratista de las obras y el administrador del edificio en estrecha cooperación.
- La puesta en servicio debería centrarse especialmente en los sistemas de climatización y ventilación, la instalación de agua caliente, así como los circuitos y conductos, y los sistemas de control.
- Además, según el Apéndice 40 " Los principales obstáculos que impiden adoptar la fase de puesta en servicio como un proceso rutinario son claramente la infravaloración de su importancia, la falta de tiempo y unos costes demasiado elevados. Por lo tanto, los esfuerzos para mejorar esta situación deben considerar cómo las nuevas herramientas, los métodos y las organizaciones pueden incrementar el grado de concienciación sobre la puesta en servicio, disminuir su costo y demostrar los beneficios obtenidos mediante la realización de la puesta en marcha. "

3.5.5 Seguimiento durante la etapa de la gestión

Es conveniente, en la entrega del edificio por parte de los contratistas, recorrer el edificio junto con el promotor, señalando los diseños críticos, las estructuras y los detalles, enseñando cómo funcionan las instalaciones, la forma en que deben ser mantenidas y ajustadas. También es importante que se entreguen las instrucciones de funcionamiento y la guía de mantenimiento y que el promotor esté familiarizado con los procedimientos asociados a éstos.

Algunos aspectos pueden ser controlados y monitorizados durante las inspecciones. Un ejemplo sería la inspección de áreas particularmente expuestas a la humedad, control de olores, comprobación de que el agua no se acumule en cubiertas o en la superficie del

suelo, comprobar que la limpieza y la iluminación de los espacios públicos son satisfactorios, etc. Véase también el Apéndice I, Lista de comprobación para inspecciones; Apéndice F, de Procedimiento para gestionar incumplimientos; y el Apéndice G, Plantilla para la presentación de informes sobre incumplimientos.

Las temperaturas, el consumo de energía, los flujos de energía, los consumos de electricidad y agua caliente sanitaria, etc., son muy apropiados para ser controlados por control informatizado de todo el edificio y / o de cada piso. La experiencia indica que este tipo de seguimiento hace más fácil el ahorro de energía sin sacrificar el confort, y también proporciona una rápida indicación de problemas de funcionamiento, lo que ayuda a amortizar su inversión más rápidamente. En este contexto habría que considerar el empleo de un control continuo. Algunas empresas que venden equipos de gestión de energía para edificios son TAC, Honeywell INU Control, Siemens, Abelco, Exomatic, Bastec, etc.

Es recomendable llevar a cabo reuniones con el personal de operación con regularidad para discutir y solucionar cualquier problema o sugerencias de mejoras que han sido recogidos durante las inspecciones o durante la supervisión del funcionamiento.

El propietario o el gestor del edificio también debería organizar reuniones con el fin de recoger las opiniones de los residentes sobre la calidad del ambiente interior en sus pisos y en los espacios públicos. También pueden recogerse los puntos de vista de los ocupantes mediante encuestas regulares y a través del informe de quejas. En las reuniones ordinarias de funcionamiento y las visitas de inspección también debería participar un representante de los residentes. Véase también el Apéndice Q, Programa de las reuniones operativas, y en el Apéndice I, Lista de comprobación para las inspecciones.



Fuente: AEE INTEC

Figura 3.20 y 3.21 La revisión de las instalaciones durante las inspecciones y la interacción con los residentes no siempre son vistos favorablemente por parte de éstos. Sin embargo, haciéndolos participar desde las primeras fases del proceso de rehabilitación hace que el seguimiento tenga más probabilidades de ser eficaz.

Debería disponerse de un procedimiento para tramitar las reclamaciones relativas a la calidad del ambiente interior. Un ejemplo de ello es el Apéndice H, Procedimientos para tramitar reclamaciones sobre la calidad del ambiente interior.

Los incumplimientos de los requerimientos establecidos, que se manifiestan en forma de quejas o reclamación por deficiencias, etc., pueden gestionarse en las reuniones periódicas con la organización promotora durante las supervisiones de la gestión, cuando se toman las decisiones sobre las medidas que hay que adoptar para cumplir con los requerimientos. En los Apéndices E y F se muestran las listas de comprobación para la auditoría interna y la supervisión de la gestión.

3.5.6 Mediciones y equipos de medición

La toma de mediciones correctas de una serie de parámetros constituyen una parte importante de la garantía de calidad de los proyectos de rehabilitación y de la etapa de funcionamiento posterior. Para ello se requiere que el personal que realiza las mediciones posea unos niveles adecuados de competencia, así como unos equipos de buena calidad y bien calibrados. Además, la elección de los métodos de medición así como los valores de referencia son a menudo decisivos para los resultados finales. En la medida de lo posible, es conveniente aplicar normas internacionales o europeas.

Las mediciones durante la fase de obras (humedad, estanqueidad, caudal de ventilación, ...) son, ante todo, responsabilidad del contratista y de los subcontratistas especificados por el promotor. El promotor debe verificar los resultados de estas mediciones y puede complementarlos con unas mediciones de comprobación adicionales. Estas mediciones pueden ser efectuadas por personal propio del promotor, si tienen la formación y el equipo necesarios, aunque también puede ser útil contratar a una organización independiente para realizar las medidas de control.

En los edificios existentes será necesario efectuar mediciones más amplias: no sólo las mediciones individuales o de las condiciones del ambiente interior, o las asociadas al ajuste de las instalaciones de ventilación, calefacción y refrigeración (ruido, luz, caudal de aire de ventilación, confort térmico, corrientes de aire, diferencias de presión, termografía, etc.), sino también los que forman parte del seguimiento funcional continuo (temperatura del agua caliente, temperatura del agua para calefacción, temperatura del aire de renovación y el de extracción y consumo de energía en calefacción, agua caliente sanitaria y energía eléctrica). Como se mencionó anteriormente, se recomienda que estas mediciones se lleven a cabo mediante sistemas informatizados de monitorización.

El trabajo de hacer mediciones de control y mediciones de verificación de funcionamiento durante la etapa de utilización del edificio, lo que conlleva el empleo de equipos de adquisición de datos, procesamiento, presentación de las estadísticas, etc, puede ser llevado a cabo (total o parcialmente) por la propia organización o por un subcontratista. No hay una preferencia general en este caso. Cada organización debe decidirlo en base a sus propias circunstancias.

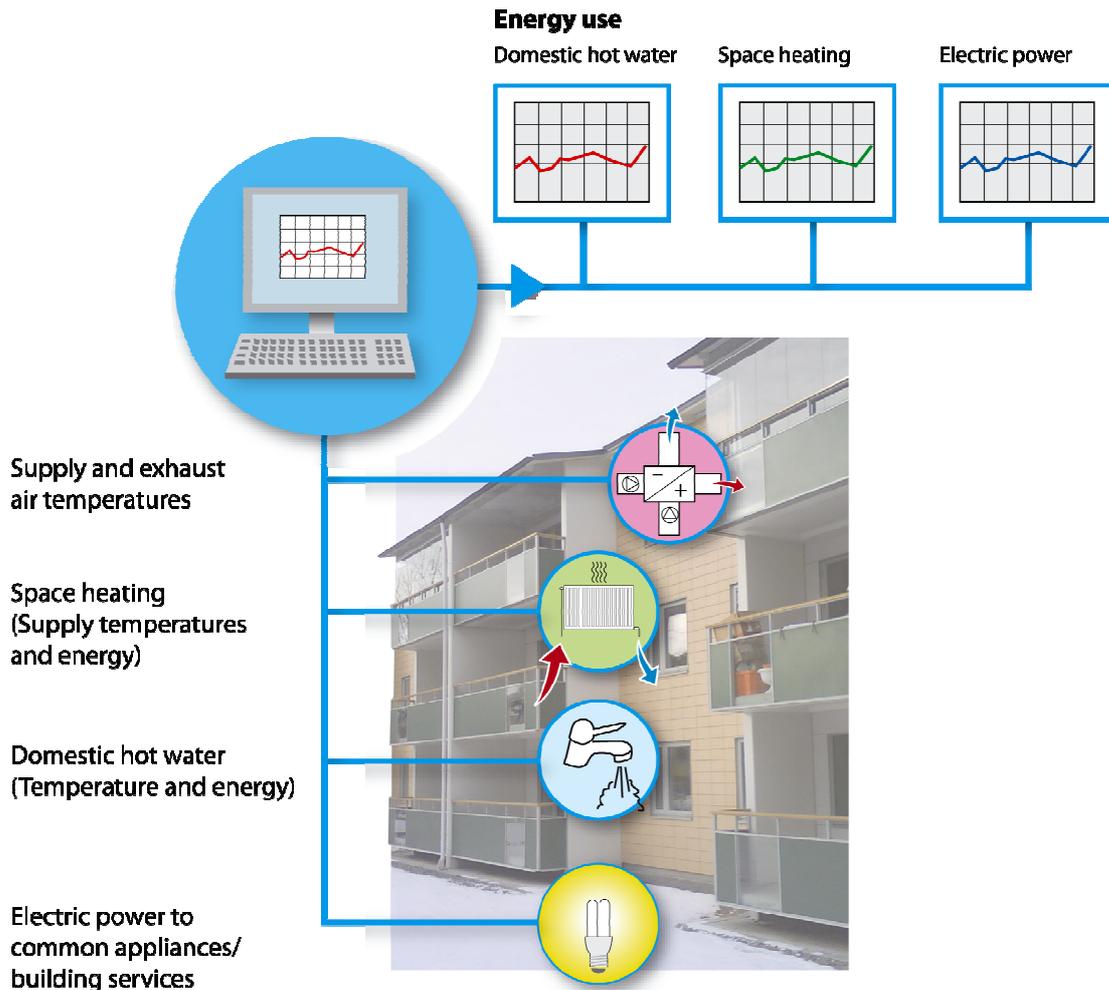


Figura 3.22 Ilustración de los sistemas informatizados de control o de gestión energética de edificios.
Fuente: SP

Apéndice O: La " Plantilla para la selección de la instrumentación para la monitorización energética" puede ser utilizada por la organización para reunir información relevante sobre los contadores utilizados en el sistema de monitorización continua de la energía.

Apéndice P: En la " Guía de métodos de medición, instrumentos de medición y calibración", se describen brevemente los métodos y equipos para la medición de la temperatura, la humedad, estanqueidad, etc.

4 Ejemplos de la rehabilitación de edificios multivivienda

4.1 Suecia - Alingsåshems Brogården

Como parte de los trabajos del proyecto piloto sueco de Square en Brogården, la autoridad local de la vivienda pública de Alingsås, Alingsåshem, se ha comprometido a llevar a cabo una rehabilitación muy amplia de un cierto número de edificios de pisos construidos durante el período 1971- 73. Los requisitos establecidos respecto al consumo de energía después de la rehabilitación son muy exigentes, con el nivel de la norma voluntaria para las casas pasivas desarrollado recientemente en Suecia [7]. Los requisitos de calidad ambiental interior son igualmente exigentes, de conformidad con el ejemplo del anexo 1 bis del Sistema Square de Garantía de Calidad [4]. También han tenido una alta prioridad en la planificación y las obras de rehabilitación la accesibilidad, es decir, el diseño de las instalaciones físicas y técnicas que tienen en cuenta las necesidades de los residentes y visitantes con discapacidades.

Alingsåshem ha seleccionado para el proyecto el procedimiento de adquisición en partenariatado y cooperación, y ha formulado un acuerdo de cooperación de varios años con un cierto número de empresas de construcción y servicios para edificios. La idea fundamental detrás de esto es que los responsables del proyecto quieran tener un mayor nivel de diálogo sobre los requisitos y los objetivos, con una mejor visión sobre los cálculos de costes de cada una de las partes y sobre la planificación del trabajo que en un proyecto de construcción tradicional. Es de esperar que esto se traducirá en una mayor calidad a menor coste (en un plazo ligeramente más largo), al mismo tiempo que generarán valiosas contribuciones al conocimiento y la experiencia de nuevas tecnologías y nuevos métodos tanto para la organización como para sus socios.

Algunos componentes importantes de la labor conjunta de la rehabilitación incluyen:

- El promotor (Alingsåshem) organizó reuniones de información con todos los participantes en el proyecto en una etapa inicial, a fin de llegar a una base común de evaluación y compromiso.
- El contratista proporciona continuamente información a los empleados sobre los objetivos de calidad, responsabilidades y el ambiente de trabajo, por varios medios, como exponiendo información en el comedor y en la obra, en las reuniones sobre diferentes temas el viernes, etc
- El promotor mantiene informado de los residentes sobre las posibilidades de participar en el proceso, sobre los objetivos de la rehabilitación y del progreso del proyecto. Esto se hace por medio de reuniones informativas, un boletín de noticias y emisiones de televisión en la red local.
- Se completó un piso de muestra que proporcionó a los demás ocupantes la oportunidad de examinar las instalaciones y los cambios previstos en el proyecto de rehabilitación en su conjunto. Algunos de estos pueden ser el funcionamiento de los conductos de ventilación, el tipo de ventana de muestra, la ubicación de las unidades de recuperación de calor o el la forma de sustituir los filtros de aire.

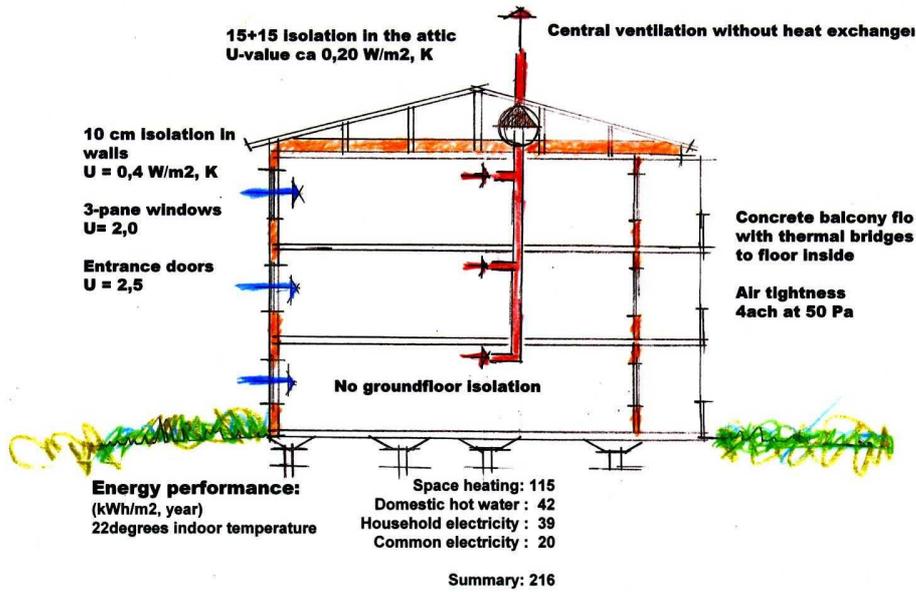
Brogården consta de un total de 300 pisos, de los cuales 18 están incluidos en una primera fase de la obra, que ya fueron ocupados en febrero de 2009. Se puede encontrar más información sobre el estado del proyecto de Brogården, boletines, etc., en www.alingsashem.se/ (en sueco)



Figure 4.1 and 4.2 Vistas exteriores de Brogården, el proyecto piloto sueco de SQUARE, antes y después de la rehabilitación.

Fuente: SP

Brogården, Alingsåshem before renovation



Brogården, Alingsåshem after renovation

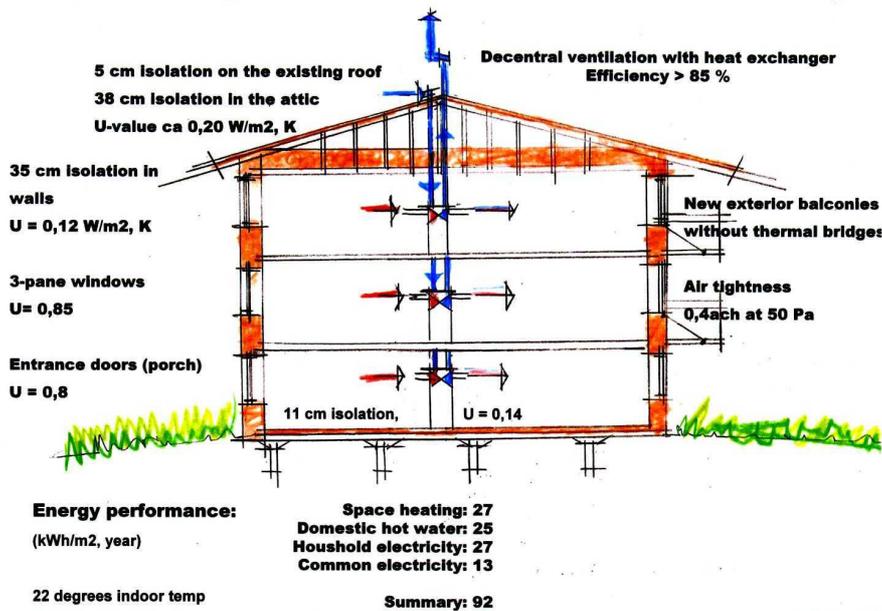


Figure 4.3 and 4.4 Esquemas y datos de eficiencia energética de Brogården, el proyecto piloto sueco de SQUARE, antes y después de la rehabilitación

Fuente: Hans Eek

4.2 Finlandia – Tornipolku 6, Porvoo



Fuente: TKK Helsinki University of Technology

Figure 4.5 El proyecto Tornipolku, en Finlandia

Edificio de 35 de pisos, construido en 1972. Dispone de calefacción urbana centralizada tanto para caliente como para la calefacción con radiadores. Este edificio fue rehabilitado totalmente en 1996. Se sustituyeron todas las instalaciones del edificio, así como el aislamiento térmico. El nuevo sistema de ventilación dispone de una unidad de ventilación pequeña en cada piso. La salida de aire usado se realiza a través de la pared. Previamente se realiza la recuperación de calor del aire de usado y se climatiza el aire de suministro con calor procedente del sistema de calefacción urbana. La ventilación de las habitaciones se mejoró para suministrar de: 7-12 l / s por dormitorio. Se instalaron nuevas saunas en la mayoría de los pisos y se aumentaron las tasas de ventilación.

Valores de U antes y después de la rehabilitación

Estructura	Antes de rehabilitación W/m ² ,K	Después de rehabilitación W/m ² ,K
Paredes exteriores	0,4	0,28
Ventanas	2,5	1,12
Cubierta	0,3	0,19
Suelo	0,4	0,20

Consumo de energía antes y después de la rehabilitación.

Parámetro	Antes de rehabilitación	Después de rehabilitación
Calor	50 kWh/m ³	38 kWh/m ³
Agua	198 l/habitante día	162 l/habitante,día
Electricidad (sólo consumos comunitarios)	3,5 kWh/m ³	3,0 kWh/m ³

4.3 Austria - "Dieselweg"

La zona residencial "Dieselweg" está situada en el sur de Graz. El estado de las estructuras de los edificios - construidos en los años 50, 60 y 70-, así como su eficiencia energética eran muy deficientes antes de la rehabilitación. Por lo tanto, la asociación gestora de las viviendas (GIWOG) (entidad sin ánimo de lucro) propuso llevar a cabo su rehabilitación. Pero antes de iniciar las obras, había un problema a resolver: las 212 viviendas (viviendas de alquiler) estaban ocupadas y no había ninguna posibilidad viable para reubicar a los inquilinos durante las obras de construcción. Por lo tanto, el primer paso de GIWOG era encontrar un conjunto de soluciones que pudieran alcanzar unos objetivos técnicos muy ambiciosos sin tener que desalojar a sus habitantes..

La política de gestión de GIWOG se centra en un objetivo de calidad integral y sostenible. La estrategia de gestión está decididamente orientada a la innovación y por lo tanto, trató de organizar un proyecto piloto innovador desde el principio.

Los principales objetivos fueron definidos con claridad: mejorar la eficiencia energética del edificio (nivel de casa pasiva), la mejora de la calidad del ambiente interior y tener en cuenta los aspectos sociales. [ver WP 6 - Informe sobre proyectos pilotos nacionales, 1.2].

La aplicación del sistema de garantía de calidad siguió casi todos los pasos del sistema de QA de SQUARE, ya que algunos procedimientos están regulados más estrictamente en Austria. El promotor – GIWOG- creó al principio del proyecto un equipo con responsabilidades claramente definidas y estructuras de comunicación entre socios. La aplicación de la garantía de calidad podía organizarse fácilmente, ya que la organización ya disponía de un sistema eficaz de gestión de calidad. La estrategia general podría ser descrita de la siguiente manera:



Figure 4.6 Proceso de implantación del sistema de Garantía de Calidad

Fuente: AEE INTEC

Una de las soluciones adoptadas fue el uso de módulos prefabricados para recubrir el envoltorio del edificio e instalar en el espacio entre la fachada antigua y la nueva las nuevas instalaciones del edificio. Este innovador concepto ha hecho posible que los ocupantes de los pisos no los tubieran que desalojar durante las obras de construcción.



Figura 4.7 y 4.8 El parque de viviendas del área residencial “Dieselweg” antes de la rehabilitación (Abril 2008)

Fuente: AEE INTEC



Figura 4.9 y 4.10 Imágenes de las obras de construcción (izquierda) - los módulos prefabricados son transportados por un camión. Después se levantan mediante un camión-grúa hasta la fachada de los edificios. La imagen de la derecha muestra el nuevo envoltorio - con los balcones integrados (para ser utilizados como espacio de habitado adicional)

Fuente: AEE INTEC

La ejecución de este proyecto piloto impulsará el actual nivel de las rehabilitaciones de viviendas a unos objetivos más ambiciosos y a adoptar métodos avanzados de control de calidad en Austria.

El desarrollo ulterior de la herramienta austriaca TQ de Austria ("Calidad Total") a la TQB ("construcción de la Calidad Total") progresará gracias a los resultados del proyecto SQUARE. [ver WP 6 - Informe sobre proyectos pilotos nacionales, 3,6].

4.4 España - barrio de Espronceda

El barrio de Espronceda, en la ciudad de Sabadell (a unos 20 km de Barcelona), comenzó a construirse a partir de 1962 y se aceleró como resultado de la catastrófica inundación que se produjo a finales de ese año. Recibió muchas familias afectadas por las inundaciones. La promoción fue realizada por el Ministerio de la Vivienda, y los pisos eran de alquiler. Inicialmente se construyeron 92 bloques con un total de 960 pisos. En 1976, se realizaron las primeras obras de renovación y mejoras en el barrio, que ya estaba bastante deteriorado debido a la baja calidad de la construcción. La urbanización definitiva del barrio se puso en marcha en 1980.



Figuras 4.11 y 4.12 El barrio de Espronceda

Fuente: TTA Trama Tecno Ambiental S.L

En 1985, con las obras terminadas, el Ministerio español de la Vivienda transfirió las competencias y la propiedad de los edificios públicos al gobierno autonómico catalán. ADIGSA es la empresa pública que gestionó desde aquel momento el mantenimiento y las reformas del parque de viviendas públicas en Cataluña, y entre 1992 y 1998, llevó a cabo un programa de rehabilitación integral, que corrigió los defectos principales de la mala construcción inicial: el aislamiento térmico de las fachadas por la cara exterior, impermeabilización de cubiertas, instalaciones interiores, nuevas ventanas, ventilación forzada centralizada, etc. También se demolieron tres bloques afectados por una patología en el hormigón de la estructura.

La mejora de los edificios era innovador, 17 años antes de la normativa sobre eficiencia energética en los edificios :

- Aislamiento térmico por la parte exterior del edificio, eliminación de puentes térmicos (1990-1998)
- Rehabilitación de fachadas y cubiertas (1990 - 1997)

También se instaló un nuevo sistema de ventilación del aire del interior de las viviendas con el fin de mejorar la calidad del ambiente interior, la prevención de la humedad y la evacuación de humos (1991 - 1996):

- Conductos de ventilación forzada por fachada
- Sustitución de ventanas, con rejillas de ventilación integradas en la carpintería de éstas
- Recorte de la parte inferior de las puertas de los espacios interiores para favorecer el flujo de aire
- extractores mecánicos en cubierta
- Sistema de regulación electrónica de la velocidad de los extractores y programación horaria

El importe total invertido en estas obras de ADIGSA fue de aproximadamente 24 millones de euros, de los cuales unos 8 millones de euros corresponden a las mejoras de las instalaciones y el equipo de ventilación.

Durante el año 2007 ADIGSA contrató a TTA para evaluar la situación real del ambiente interior de las viviendas, el estado del sistema de ventilación y el análisis de las quejas de los inquilinos. Muchos de los apartamentos fueron visitados e inspeccionados, se distribuyó una encuesta a los 1.284 pisos. Posteriormente se analizaron las 133 encuestas respondidas completamente.

El resultado de este estudio ha sido un proyecto de las mejoras necesarias a fin de reducir el consumo de energía y aumentar la calidad del aire de los espacios interiores. El presupuesto del proyecto ha sido 404.000 €, y está en proceso de licitación.

5 Referencias

- [1] SPCR114E. Certification rules for P-marking of Indoor Environment and Energy Performance, SP Technical Research Institute of Sweden, October 2006
- [2] An overview on existing QA systems for energy efficient renovation with improved environment. SQUARE WP2.1 summary report. August 2008.
- [3] Overview of potentials and estimated costs for energy savings in retrofitting of social housing. Reports from Austria, Bulgaria, Finland, Spain and Sweden. SQUARE WP2.2 summary report. August 2008.
- [4] Quality assurance system for improvement of indoor environment and energy performance when retrofitting multifamily houses. SQUARE WP4.1 report. October 2008.
- [5] Energilotsen [*The Energy Pilot*], www.energilotsen.se (en sueco)
- [6] Functional requirements for dwellings with respect to low energy use. Rapport EFFEKTIV 2003:06. www.effektiv.org (en sueco)
- [7] Requirement specification for passive houses in Sweden- Energy efficient dwellings. Version 2008:1. LTH rapport EBD-R—08/21 (en sueco)
- [8] The ByggaF Method for Dry Construction, www.fuktcentrum.se. (en sueco)
- [9] The Airtightness Handbook, R&D-väst report 2007, Swedish Association of Construction Industries, ISSN 1652-6384. (en sueco)
- [10] Commissioning tools for improved energy performance. Results of IEA ECBCS ANNEX 40. www.ecbcs.org/annexes/annex40.htm

A Listado de documentos del sistema de garantía de calidad

La organización deberá tener un sistema documentado de garantía de calidad para la mejora del ambiente interior y la eficiencia energética, de conformidad con los requisitos del informe. La tabla siguiente es una lista de verificación de los documentos obligatorios de control (o partes de documentos) que deben ser incluidos en el sistema de garantía de calidad. (Hay que tener en cuenta que lo que se muestra en varias partes de la tabla frecuentemente se pueden agrupar en un solo documento. En otras palabras, no es un requisito que los documentos deben estar por separado para cada tarea). El control de los documentos principalmente son simples descripciones de actividades, rutinas y procedimientos de control del trabajo en general. Estas actividades, a su vez, dan lugar a documentos descriptivos (Apéndice B) y documentos de presentación (Apéndice C).

Contenido	Descripción	Evaluación
Documentación del sistema de garantía de calidad		
Descripción de la estructura de la organización y responsabilidades		
Necesidades de formación y cualificación del personal		
Procedimientos para comunicación e información		
Documento procedimiento de control		
Procedimientos para las investigaciones básicas (IIC y PAE) previos al diseño de la rehabilitación (Disponible como anexo)		
Procedimientos para actividades de Gestión (algunos ejemplos disponibles como anexos)		
Procedimientos para tratar las desconformidades y acciones preventivas (Disponible como anexo)		
Procedimientos para sistema de auditorías internas (Disponible como anexo)		
Procedimientos para la		

revisión de la gestión (Disponible como anexo)		
---------------------------------------------------	--	--

B Listado de los documentos descriptivos

No es crítico si un documento se le define como descriptivo o de presentación: en el sistema de garantía de calidad los documentos también pueden ser tratados como un tipo de documento conjunto. Aquí, hemos optado por definir como documento descriptivo los que son el resultado de trabajos o de operaciones individuales (que no se repiten regularmente) destinados a describir las condiciones de la rehabilitación y para la operación y el mantenimiento.

Documento descriptivo	Situación	Comentarios
Diseño y materiales de construcción: Planos, cálculos etc.		
Resultado de la encuesta sobre la calidad ambiental interior de la vivienda (un ejemplo de la encuesta se incluye como anexo)		
Informe de la Inspección Inicial Completa (ver en anexo la lista de verificación de la inspección y un formulario de registro para la inspección de la vivienda)		
Informe del Primer análisis energético, incluye una descripción de la propiedad, situación energética, rendimiento energético, y descripción de las primeras medidas de mejora para la eficacia energética (un ejemplo de lista de comprobación se incluye como anexo)		
Plantilla de energía (Disponible como anexo)		
Plan de trabajo y mantenimiento		
Descripción de la metodología de medidas y equipos (Plantilla y guía disponible como anexo)		
Documentación de las medidas para la mejora de la eficacia energéticas, con resultados detallados		

C Lista de verificación para la documentación de las presentaciones/registros

La documentación de todas las actividades regularmente repetidas debe ser preparada y presentada de conformidad con los procedimientos del sistema de garantía de calidad para el ambiente interior y la eficiencia energética. Los formularios estándar se utilizan para indicar que los objetivos y los requisitos se cumplen, para registrar el histórico de los ajustes realizados, etc., o para localizar los equipos utilizados, los períodos de garantía, etc. La siguiente tabla puede utilizarse como una lista de comprobación para confirmar que los documentos de presentación o los registros importantes están incluidos en el sistema de garantía de calidad.

Documento de presentación	Situación	Comentarios
Documentación de los ajustes en las instalaciones, inspecciones del sistema de ventilación, inspecciones de las condiciones de calidad ambiental interior de la vivienda, calibraciones		
Facturas y garantías		
Documentación de las medidas mensuales / lecturas de contador y seguimiento del consumo energético		
Resumen anual de los seguimientos mensuales, con información de los cambios investigación y planificación de las acciones llevadas a cabo		
Documentación de visitas de servicio y mantenimiento		
Documentación de la calificación del personal, necesidades de formación y cursos llevados a cabo		
Documentación de las auditorías internas		
Documentación de la revisión de la gestión		
Desconformidades o informes de defectos		

D Ejemplos de plantillas

Las plantillas funcionales son ayudas útiles para el trabajo de control de calidad por varias razones:

- Ahorro de trabajo, ya que el formato se puede volver a utilizar para las actividades repetidas.
- Simplificar la interpretación de los resultados, registros, etc., si los mismos resultados siempre se presentan de la misma manera.
- Ayudar a un método estructurado de trabajo por el hecho de que las plantillas pueden y deben contener información sobre la forma en que el documento debe ser identificado o denominado, y dónde se va a archivar.

Es difícil o imposible crear plantillas para algunas actividades, por lo que estos casos deben ser tratados con sentido común. Muchos modelos están disponibles en internet, y pueden ser fácilmente modificadas para adaptarse a alguna actividad en particular, evitando así la necesidad de preparar un formulario de nuevo. La siguiente tabla muestra ejemplos de plantillas que pueden ser útiles.

Plantilla	Situación	Comentarios
Plantilla para la documentación de los cambios, auditorías, inspecciones, calibraciones (disponible en el anexo)		
Plantilla para la documentación del trabajo llevado a cabo en la reforma		
Plantilla para la documentación de las medidas mensuales, lecturas de contador y seguimientos del uso de la energía		
Plantilla para la documentación de las presentaciones anuales de los seguimientos mensuales, con información de los cambios, investigaciones y trabajos planificados y llevados a cabo		
Plantilla para la documentación de las visitas y servicios de mantenimiento		
Plantilla para la documentación de las auditorías internas		
Plantilla para la documentación de la revisión de la gestión		
Plantilla para la documentación de las desconformidades (Disponible en anexo)		

E Lista de comprobación de auditorías internas

Llevar a cabo auditorías internas al menos una vez al año. Los siguientes puntos se puede utilizar como una lista de comprobación para la planificación y la realización de auditorías.

- El gestor de calidad de la organización tiene la responsabilidad principal en la planificación de las auditorías internas y garantizar que se lleven a cabo. También puede realizar la auditoría, o puede optar por delegar esta tarea. Hay que notificar a evaluadores y evaluados que se realiza la auditoría y su duración prevista al menos con dos semanas de antelación.
- Conceder a los evaluadores al menos un día para examinar el sistema en cuestión antes de realizar la auditoría.
- La auditoría debe revisar todas las partes principales del sistema de garantía de calidad al menos una vez al año:
 - elementos puramente administrativos, como el control de documentos, manejo de incumplimientos, etc
 - aspectos del ambiente interior, concentrándose particularmente en las mediciones e inspecciones llevadas a cabo como parte de (por ejemplo) un plan quinquenal.
 - eficiencia energética: concentrarse en las mediciones continuas y estadísticas, así como sobre las inspecciones llevadas a cabo de conformidad con (por ejemplo) un plan quinquenal.
- El evaluador debe elaborar una lista de verificación en base de las actividades y procedimientos que deban ser inspeccionados.
- El evaluador debe presentar los resultados de la auditoría en un informe al responsable de calidad de la organización. En caso de haberse observado defectos o incumplimientos, el informe debe sugerir propuestas de corrección y / o acciones preventivas, y los plazos para resolverlos.
- El informe debe ser asumido en el programa de revisión de la gestión como un tema por derecho propio
- El asesor o responsable de calidad de la organización, debe ser responsable de supervisar el avance de las acciones correctivas iniciadas por la auditoría

F Lista de revisiones de gestión

Al menos una vez al año, la dirección de la organización debe revisar el ambiente interior y la eficiencia energética del sistema de garantía de calidad con el fin de garantizar su adecuación y eficacia. En la revisión también deberían considerarse oportunidades de mejora continua, lo que redundaría en un plan de acción mejorado.

- La organización deberá nombrar a una persona para elaborar la agenda (normalmente el responsable de calidad), y otro con la responsabilidad de convocar reuniones (normalmente, el director gerente).
- La revisión debe incluir a las personas que participan en la gestión técnica y financiera de la organización, al responsable de calidad y otras personas que tengan la responsabilidad operativa para los proyectos de rehabilitación, funcionamiento y administración de propiedades.
- Deben incluirse en el orden del día los siguientes puntos:
 - Acta de la reunión anterior
 - Política de eficiencia energética y del ambiente interior
 - Objetivos, valores de referencia, cambio de las condiciones, etc
 - Recursos disponibles
 - Informe de la auditoría interna (si se lleva cabo)
 - Informe de incumplimientos sobre las condiciones de calidad del ambiente interior o de eficiencia energética
 - Estado de las medidas preventivas o correctivas
 - Quejas o comentarios de los ocupantes
 - Información a los ocupantes
 - Nuevas necesidades de la organización
 - Plan de acción
- El gestor de calidad de la organización es responsable de redactar el acta de la revisión de la gestión y su distribución a las personas afectadas.

G Procedimiento para gestionar incumplimientos

Con el fin de prevenir los problemas sobre el ambiente interior es importante para hacer frente a cualquier incumplimiento, y que ello se realice en la forma correcta. Todos los vicios o defectos detectados, las desviaciones de los procedimientos o las causas de quejas deben estar documentados. Las propuestas de mejoras también deben hacerse por escrito. La organización debe designar a una persona administrativa como responsable para recibir las quejas sobre incumplimientos o sugerencias de mejoras y para documentarlos. Es importante que todo el personal esté informado de quién es la persona a la que deben ponerse en contacto cuando se encuentran con un problema o desean formular sugerencias para su mejora. La persona encargada de tomar nota de estas informaciones, de forma regular - una vez al mes, por ejemplo – debe comunicarlos al administrador de la propiedad.

Cada informe de incumplimiento debe incorporar detalles de éste y / o sugerencias de mejora. Los informes deberían presentarse al gestor de la propiedad para que se responsabilice del incumplimiento y / o sugerencia de mejora ya que es responsable de asegurarse de que la acción se lleve a cabo, y que, si se da el caso, pasa el informe de incumplimiento, por ejemplo, al responsable de la constructora si el trabajo está aún en su periodo de garantía. Los informes reegistrados se revisan cada año como parte del examen de la gestión. Posiblemente las averías de menor importancia, pueden ser tratadas directamente: en vez de registrar los detalles de dichos fallos, puede ser suficiente tomar nota de ellas en la lista de incumplimientos.

Los informes de incumplimiento deben ser discutidos y revisados durante los trabajos de operación y las visitas de mantenimiento.

Propiedad	Incoformidades/quejas	Fecha	Persona responsable	Estado de la acción

El propósito de este procedimiento es recoger cualquier incumplimiento, analizarlos y luego proponer las mejoras o medidas preventivas, así como para garantizar que las acciones de mejoras se realice de forma sistemática.

Debería enviarse una copia del informe a la persona que inició o informó del incumplimiento, para que decida si el trabajo realizado es suficiente o si ya se ha realizado. Si no, debería iniciarse un nuevo informe sobre el incumplimiento.

H Informe de desconformidades

Cuando se detectan incumplimientos deben documentarse en un informe de desconformidad y someterlos al proveedor para su información y eventual decisión o acción.

Para ser rellenado por la persona que detecte la desconformidad.

Disconformidad informada por:	
Nombre:	Fecha:

Descripción de la desconformidad:			
Propiedad	Edificio	Parte del edificio / Apartamento	Equipamiento/artículo
Análisis de la razón de desconformidad:			
Sugerencia para la actuación:			

Para ser rellenado por la persona responsable de la actuación

Decision:		
<input type="checkbox"/> El trabajo ha sido realizado		<input type="checkbox"/> El trabajo no ha sido realizado
Decidido por:	Confirmado, fecha:	Razón por la que no se ha ejecutado el trabajo:
Responsable del trabajo:	El trabajo ha sido realizado por:	

Para ser rellenado por la persona que informa de la desconformidad

Seguimiento	
<input type="checkbox"/> Trabajo realizado con éxito	
<input type="checkbox"/> El problema persiste, ver Mejora núm.:	
Iniciales de la persona responsable de la vigilancia de los resultados	Fecha:

I Encuesta – Calidad ambiental interior del piso

Información personal

Nombre*:	(*Información voluntaria)

Dirección:	_____

Información general sobre la vivienda

Tipo de propiedad:	<input type="checkbox"/> propietario	<input type="checkbox"/> inquilino	<input type="checkbox"/> Otro tipo _____
Nivel del suelo:	_____	(0=Rasante, 1= primer piso etc.)	
Superficie de la vivienda:	_____ habitaciones (excl. cocinas y baños)	_____ m ²	(aproximadamente)
Año de traslado:	_____		
Número de personas que ocupan de forma permanente la vivienda	_____ adultos (más de 18 años)	_____ niños	

Factores ambientales

¿Ha padecido durante los últimos 3 meses, alguno de los siguientes factores en su vivienda?

(Por favor, responda todas las preguntas incluso si no se ha visto perjudicado)

	Sí, a menudo (cada semana)	Sí , algunas veces	No, nunca
Corrientes de aire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperatura de la habitación demasiado alta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperatura de la habitación variable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Temperatura de la habitación demasiado baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aire cargado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aire seco	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Olores desagradables	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electricidad estática, a menudo causa pequeñas descargas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fumador pasivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Polvo y suciedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otras.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cuestiones generales

Cuál es su opinion general de la vivienda con respecto a los siguientes aspectos:

	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
- Tamaño de la vivienda	<input type="checkbox"/>				
- Distribución	<input type="checkbox"/>				
- Luz natural	<input type="checkbox"/>				
- Calidad constructiva	<input type="checkbox"/>				

Temperatura de confort

Cuál es su opinion respecto a la temperatura de la vivienda en general:

	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
<p>Por favor indicar todos los problemas relacionados con la temperatura de confort en la vivienda. (se puede seleccionar más de una opción)</p>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> Demasiado frío durante el invierno			
		<input type="checkbox"/> Demasiado calor durante el verano			
		<input type="checkbox"/> Demasiado calor durante todo el año			
		<input type="checkbox"/> Varía com la temperatura exterior			
		<input type="checkbox"/> Suelo frío durante el invierno			
		<input type="checkbox"/> Corrientes de aire desde las ventanas			
		<input type="checkbox"/> Corrientes de aire desde la puerta exterior			
		<input type="checkbox"/> No se puede modificar la temperatura interior			

Condiciones de ruido

¿Cuál es en general su opinion sobre el ruido en la vivienda?

	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<p>Por favor indicar los problemas relacionados con el ruido en la vivienda</p>		<input type="checkbox"/> Ruido molesto de conductos y tuberías			
		<input type="checkbox"/> Ruido molesto de ventilación			

(se puede seleccionar más de una opción) Ruido molesto de los vecinos, escalera, ascensor,..

Ruido molesto del exterior (tráfico, fábricas,...)

Otros,

Calidad del aire interior

¿Cuál es en general su opinión sobre la calidad ambiental interior del aire en la vivienda?	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
	<input type="checkbox"/>				

Por favor indicar todos los problemas relacionados con la calidad ambiental interior del aire en la vivienda

(se puede seleccionar más de una opción) Aire viciado

Sensación de aire polvoriento

Olores irritantes

Olores de su propia cocina

Olores de las cocinas de sus vecinos

Olor a tabaco o otros olores de sus vecinos

Olores exteriores (tráfico, etc)

Aire húmedo en el baño/ducha

Ventana normalmente empañada durante el invierno

Ventana normalmente empañada cuando cocina

Limitadas las posibilidades de ventilación debido al ruido

Limitadas las posibilidades de ventilación

Otras preguntas sobre la zona residencial

¿Cuál es su opinion respecto a la zona residencial?	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
	<input type="checkbox"/>				

Cuál es su opinion sobre:	Muy buena	Buena	Aceptable	Mala	Muy mala
- Gestión y el cuidado de la zona	<input type="checkbox"/>				
- Iluminación de la zona	<input type="checkbox"/>				
- Seguridad en la zona	<input type="checkbox"/>				
- Servicio de mantenimiento	<input type="checkbox"/>				

¿Se han producido fugas de agua Sí No No sabe

durante los 5 últimos años?
 Si es sí, ¿dónde? En el aseo /en el baño Otros lugares

¿Ha tenido periódicamente algún síntoma que usted asocia con el medio ambiente de interiores en su vivienda?
 Sí No No sabe

¿Alguno de los niños que viven en el hogar padece alguno de los síntomas asociados con las condiciones ambientales interiores de la vivienda?
 Sí No No sabe No hay niños viviendo en el hogar

Síntomas actuales

Durante los últimos 3 meses, ¿has tenido alguno de los siguientes síntomas? Por favour responda las preguntas aunque usted no haya tenido síntomas

Si es sí : ¿Crees que se debe a las condiciones ambientales interiores de su vivienda?

	Sí , a menudo (cada semana)	Sí , Algunas veces	No, nunca	Sí	No	No sabe
Fatiga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sensación de pesadez	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dolor de cabeza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Picor, quemazón o irritación de los ojos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Irritación nasal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Voz ronca, garganta seca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piel seca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Preguntas suplementarias

Sexo: Hombre Mujer

Edad: 18-64 Años de edad 65 años de edad o más

¿Fuma? Sí No

Si es sí : ¿Durante el último año?

¿Alguna vez ha padecido problemas asmáticos? Sí No Sí No

--

<p>Otros comentarios:</p>

J Lista de comprobación de la Inspección Inicial Completa

El objetivo de la Inspección Inicial Completa (IIC) es averiguar si el edificio o los edificios cumplen con los requisitos del ambiente interior en relación con los siguientes aspectos:

Confort térmico, calidad del aire, humedad, luz, ruido, radón, temperatura del agua caliente doméstica

La IIC debe ser realizada por una persona o personas, con suficientes conocimientos teóricos, experiencia de trabajos similares y la capacidad de realizar mediciones físicas. Estas habilidades pueden estar apoyadas por referencias a trabajos anteriores, formación y / o experiencia, y debe cubrir al menos las áreas siguientes:

Envolvente del inmueble, humedad, confort térmico, acústica, ventilación (equivalente a la exigida para la realización de inspecciones de ventilación obligatorias), experiencia de investigaciones similares

Deben utilizarse instrumentos calibrados: en el Apéndice P se describen métodos de medición y calibración de instrumentos.

La IIC consta de los siguientes elementos:

- Una revisión de los planos y descripciones técnicas de los diseños y sistemas.
- Rellenar el cuestionario para disponer de una base para la inspección. Los resultados del cuestionario indican problemas en el edificio o los pisos que deben ser examinados por la inspección.
- Examen de las quejas de los ocupantes.
- Revisión de mediciones anteriores u otras inspecciones llevadas a cabo en el edificio.
- Entrevistas con el personal de mantenimiento
- Planificar qué apartamentos / locales deben ser inspeccionados como parte de la labor de la IIC (en parte según los resultados de los puntos 1-5). La experiencia de anteriores inspecciones similares es importante para seleccionarlos. En un grupo de edificios similares, los pisos seleccionados para una inspección más precisa deberá incluir al menos el 20% del número total de éstos, que deberían ser los más representativos posibles de la media del parque de viviendas.

- Se visitarán pisos seleccionados y se realizarán las mediciones y observaciones para decidir si cumplen los requisitos adecuados en materia de calidad del ambiente interior.
- Inspección de las cubiertas, paredes exteriores, ventanas, cimentaciones, equipos de ventilación, sistema de calefacción, escaleras, cuartos de servicio, etc. Se realizarán mediciones y observaciones para determinar si los requisitos ambientales interiores se están cumpliendo.
- Preparar un resumen de los resultados de la inspección y que indica si el edificio o edificios satisfacen las exigencias del ambiente interior, o qué medidas son necesarias para cumplir los requisitos.

L Formulario de inspección de pisos

Área: _____ **Iniciales:** _____
Dirección: _____ **Fecha:** _____
 Número apartamento: _____ Temperatura Exterior: _____ °C,
 Exterior RH: _____ %
 Piso núm. _____
 Superficie del piso: _____ m²

Tiempo: Soleado Nublado
 Lluvia/nieve
 Viento: Débil Moderado Fuerte

Confort térmico	0,1 m por encima del Suelo	1,1 m por encima del Suelo	Comentarios, punto de medida
Temperatura del aire(°C)			
Velocidad del aire (m/s)			
Temperatura operativa (°C)			

Temperatura del suelo (°C) (0,6 m de pared exterior)	Habitación: °C	Habitación: °C	Habitación: °C
Temperatura de las superficies en otros lugares, por	°C	°C	°C

ejemplo paredes exteriores(°C)			
Humedad relativa (%)	°C	°C	°C
Concentración de vapor (g/m ³)			

ACS	Cocina: °C	Cuarto de baño: °C	Comentarios
------------	---------------	-----------------------	-------------

Ventilación	Cocina (l/s)	Cuarto de baño (l/s)	WC (l/s)	Vestidor (l/s)	Otras habitaciones (l/s)	<i>Caudal total(l/s)</i>	<i>Caudal/m² (l/s)</i>
Extracción de aire							
Caudal forzado							

Presión del aire	Presión(Pa)	Presión	
Piso- escalera		<input type="checkbox"/> Presión negativa interior <input type="checkbox"/> Presión positiva interior	Comentarios
Piso-exterior		<input type="checkbox"/> Presión negative interior <input type="checkbox"/> Presión positiva interior	Comentarios

Humedad	Baño	Otras habitaciones:
----------------	------	---------------------

Niveles de ruido	Cocina: dBA	Habitaciones: dBA	Comentarios
-------------------------	----------------	----------------------	-------------

Iluminación	Cocina: lux	Aseo: lux	Comentarios
	Escalera: lux	Entrada:lux	Comentarios

Observaciones del usuario	Otros comentarios del mantenedor o inspector
----------------------------------	-----------------------------------------------------

--	--

K Lista de comprobación para el Análisis Energético Inicial

Debería llevarse a cabo un análisis energético inicial como parte de la preparación del proyecto de rehabilitación. La tabla siguiente es una lista de comprobación para asegurar de que se han incluido todos los elementos del análisis energético.

Requerimientos	Descripción	Evaluación
Descripción de la propiedad	Datos dministrativos	
Situación energética		
	Calefacción	
	Refrigeración	
	Ventilación	
	Iluminación	
	Agua	
	Control y sistema de supervisión	
Rendimiento energético	Electricidad doméstica	
	Electricidad para las instalaciones comunes	
	Calefacción	
	Refrigeración	
	ACS	
Medidas previas de mejora para la eficacia energética		

Plantilla para la descripción de la propiedad para el PAE (ejemplo)

Emplazamiento	Descripción
Nombre/ número de edificios según la propiedad	
Dirección	
Número de registro de la Propiedad	
Propiedad	
Nombre	
Dirección	
NIF de la organización	
Persona de contacto	
Datos del edificio	
Superficie ocupada.	
Año de construcción	
Año de rehabilitación	
Cambio de propiedad más reciente	

Plantillas para el PAE (Situación energética)

Envolvente del edificio	Tipo	Proporción, %	Notas (reparaciones, sustituciones, ajustes o otras medidas)
Tipo de construcción			
Tipo de estructura			
Fachada			
Techo			
Ventana			
Aislamientos	Tipo	Espesor	Descripción
Suelo			
Paredes			
Techo			
Aislamiento adicional			
Suelo			
Paredes			
Techo			

Información Adicional

- U- Calculados
- Puentes térmicos
- Problemas recurrentes
- Actuaciones de mejora realizadas

Sistema de calefacción y refrigeración

Calefacción / refrigeración	Tipo	Proporción (%)	Descripción
Sistema de distribución			

Fuente de energía			

Control calefacción/refrigeración	Tipo	Proporción (%)
Sensores		
Programadores		

Periodos de funcionamiento, calefacción/refrigeración	Proporción (%)	Tiempo
24 horas		
otros		

Documentación, calefacción / refrigeración	Disponible	Adjuntado
Planos		
Esquema hidráulico		
Targeta de registro		
Instrucciones de trabajo y mantenimiento		
Ajustes de registros		
Diseño de documentos		

Sistema de ventilación

Sistema de ventilación	Proporción (%)	Descripción
Tiro natural		
Extracción mecánica		
Ventilación mecánica		
Ventilación mecánica con recuperación de calor		
Extracción de aire con bomba de calor		

Control, Ventilación	Tipo	Proporción (%)
Sensores		
Programación		

Periodos de funcionamiento, Ventilación	Proporción (%)	Tiempo
24 horas		

Año entero		
Temperatura nocturna		

Documentación, Ventilación	Disponible	Adjuntado
Planos		
Esquema hidráulico		
Targeta de registro		
Instrucciones de trabajo y mantenimiento		
Registros de inspecciones obligatorias		
Diseño de documentos		

Iluminación

Iluminación	Tipo	Potencia (W/m²)	Descripción
Escalera			
Sótano			
Exterior			

Control, Iluminación	Tipo	Proporción (%)
Sensores		
Regulación/temporización		

Agua

Agua	Tipo	Proporción (%)	Descripción
Por ejemplo calefacción eléctrico, acumulador de agua caliente sanitaria			
Sistema de distribución			
Circulación ACS			
Grifos, válvulas y accesorios			

Documentación, instalación de fontanería	Disponible	Adjuntado
Planos		
Esquema hidráulico		
Trabajos e instrucciones de mantenimiento		
Registro de inspecciones		
Diseño de documentos		

Control y sistema de supervisión

Control y sistema de supervisión	Tipo	Proporción del edificio (%)	Descripción
Sistema de ventilación			
Sistema de calefacción / refrigeración			

Documentación, control and supervisory system	Disponible	Adjuntado
Planos / Descripciones		
Targeta de registro		
Trabajos y rutinas de mantenimiento		
Libro de registro		

--	--	--

Sistema de monitorización energético

Destino energético	Lecturas - manual / automático	Intervalos		
		Mensualmente	Trimestralmente	Anualmente
Temperaturas	manual	X		
Electricidad doméstica	manual	X		
Instalaciones:				
Calefacción	manual / automático	X		
Refrigeración	NO			
Agua fría	manual	X		
ACS	manual / automático	X		

Plantillas de evaluación de eficiencia energética PAE

La eficiencia energética abarca toda la energía suministrada en forma de electricidad, calefacción y refrigeración, de calefacción y / o refrigeración, desglosadas para indicar las proporciones entre las distintas formas de energía. Las cifras incluirán los valores históricos (preferiblemente de tres años) de los suministros de energía, como el consumo de energía depende de las condiciones climáticas exteriores se corregirán para un año medio estadístico. (Esto significa que, por ejemplo, la energía térmica para calefacción requiere la corrección, mientras que la usada para el agua caliente sanitaria no). Los valores pueden ser tomados de las estadísticas registradas, o bien mediante las facturas de energía antiguas. La presentación también puede incluir las emisiones de CO₂ equivalente que resulta del consumo de energía.

Energía suministrada para calefacción corregida por valores estadísticos medios anuales	Año 1 MWh	Año 2 MWh	Año 3 MWh	Media MWh	CO₂ / kWh	CO₂ total	kWh/m²
Gas natural							
Total calefacción/ refrigeración							
Total electricidad							

Suministro de energía eléctrica, (aparte de calefacción / refrigeración)	Año 1 MWh	Año 2 MWh	Año 3 MWh	Media MWh	CO₂ / kWh	CO₂ Total	kWh/m²
Electricidad doméstica							
Instalaciones							
Total electricidad							

Agua	Año 1		Año 2		Año 3		Media		m³/m²
	MWh	m³	MWh	m³	MWh	m³	MWh	m³	
ACS									
Total agua utilizada									

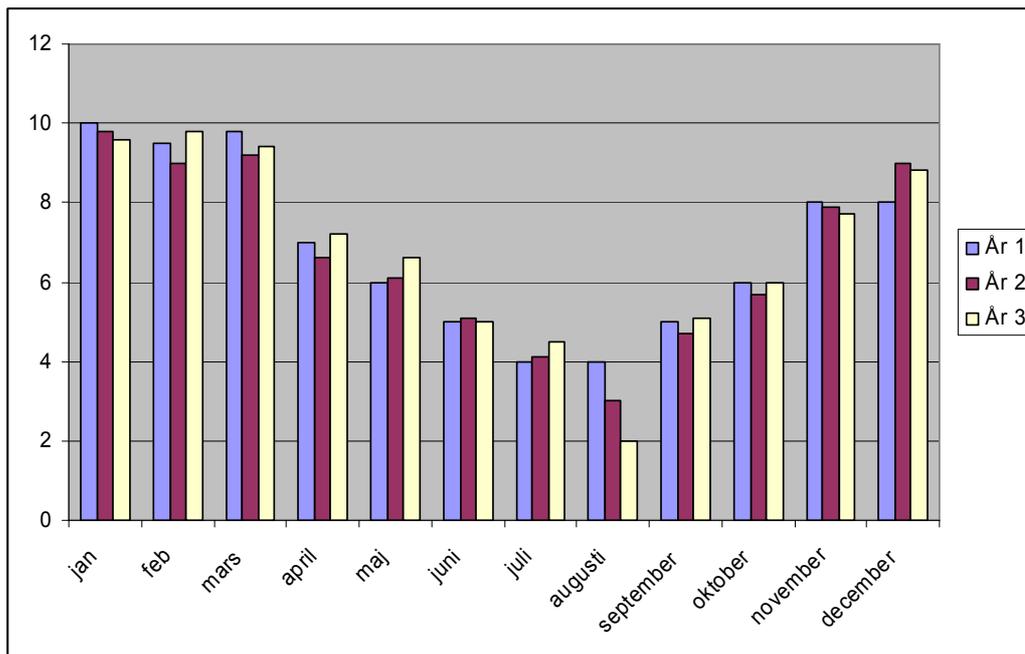


Figura L1. Ejemplo de evolución de consumos anuales.

Descripción de la aplicación de medidas de mejora de la eficiencia energética

Hay que presentar los resultados de las medidas de mejora de la eficiencia energética en términos de costos o ahorros de costos, ahorro de energía u otros términos. Otra información valiosa incluye los resultados de la experiencia de trabajo con los contratistas, el funcionamiento de nuevas instalaciones, etc.

L Plantilla para el establecimiento de objetivos energéticos (ejemplo)

Objetivos energéticos (Los valores afectados por condiciones exteriores climáticas deben ser corregidos para condiciones estadísticas medias)	Rendimiento medio		Valor de referencia	Objetivos energéticos		CO ₂ equivalentes	
	MWh	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh/m ²	MWh	Per kWh	total
Por ejemplo electricidad, gasoleo, gas para calefacción o refrigeración							
Alternativas renovables, por ejemplo, calefacción /refrigeración solar							
Por ejemplo electricidad, gasoleo, gas para ACS							
Alternativas renovables, por ejemplo, calefacción solar energía solar para ACS							
Total calefacción / refrigeración							
Total ACS							
Total electricidad							
Total energía utilizada							

CO₂ equivalente

Además de reducir el consumo de energía, o la mejora de su eficiencia, los objetivos energéticos también pueden incluir la reducción de su impacto ambiental mediante el uso óptimo de las distintas fuentes de energía. Por ello, los resultados de las inspecciones pueden incluir valores máximos de las emisiones anuales de gases de efecto invernadero (expresadas en equivalentes de CO₂) para todo el edificio o los edificios.

Expresar las emisiones de gases de efecto invernadero como Potencial de Calentamiento Global (GWP) total, es decir, en g de CO₂ equivalentes en una perspectiva de 100 años. El GWP puede calcularse utilizando los factores de caracterización respectivos (en términos de equivalentes de CO₂) de los gases de que se trate, como sigue:

$$\begin{array}{ll} \text{CO}_2 \times 1 & \text{N}_2\text{O} \times 310 \\ \text{CH}_4 \times 21 & \text{SF}_6 \times 23.900 \end{array}$$

Hay que utilizar estos valores de referencia de las emisiones de cada tipo de energía en el cálculo del potencial de calentamiento atmosférico. Se puede calcular (por ejemplo) con el programa de Effem, que está disponible gratis en Internet, [www.effektiv.org / miljobel](http://www.effektiv.org/miljobel) (en sueco solamente). La metodología de cálculo utilizada en el programa está descrita por Wahlström (2003).

Requisitos energéticos especiales / voluntarios para componentes individuales

Además de los objetivos energéticos mencionados anteriormente, el promotor puede establecer metas voluntarias más estrictas para los componentes individuales, o una parte de la construcción. Estos requisitos pueden ser apropiados cuando se renuevan componentes, o cuando se acomete una renovación más amplia.

Algunos ejemplos de requerimientos energéticos voluntarios incluyen:

- Aislamiento térmico/pérdidas de transmisividad
 - Requerimientos de valor U para partes específicas de un edificio (W/m²K):
 - Paredes exteriores
 - Estructuras de cubiertas
 - Ventanas
 - Requerimientos de valor de U totales (W/m²K):
 - Valor medio de toda la superficie del envolvente
- Sistemas de gestión del aire:
 - Eficiencia de los recuperadores de calor (70 %)
 - Factor de potencia [kW/m³] – para todo el sistema de ventilación
 - Potencia eléctrica/potencia de refrigeración (kW/kW)
 - Potencia instalada de refrigeración (W/m²)
- Equipos eléctricos e iluminación:
 - Luminarias
 - Bombas eficientes
 - Potencia máxima de las áreas comunes (W/m²)
 - Potencia máxima para iluminación exterior (W/m²)
- Consumo de agua:
 - ACS (l/año)
 - AF (l/año)
 - Equipos de bajo caudal

M Plantilla para la selección de la instrumentación de la monitorización energética

Energía suministrada y contadores	Descripción	Calibración / Estado de la inspección	Ubicación	Área, m2
Instalación, contador núm. 1				
Electricidad doméstica				
Gas/Gasoleo, contador núm. 1				
.....				
.....				
Total calor, contador núm.....				
Total electricidad, contador núm.				

N Agenda para las reuniones

Preparaciones

- Revisión de la agenda
- Listado de participantes (promotor, gestor del edificio, mantenedores, servicios de limpieza, representante de los inquilinos, propietarios)

El sistema de calidad/sistema de administración

- Disconformidades /quejas
- Informe de disconformidades /quejas
- Acciones correctivas
- Acciones formativas
-

Inspecciones

- Cuántas
- Resultados.
- Metodología

Otros temas

O Listado de verificación de las visitas de inspección

Edificio, exterior

- Fachadas
- Ventana
- Techo
- Recogida de aguas pluviales
- Cimentaciones
- Drenajes
- Daños por humedades
- Otros daños

Zonas comunes (vestíbulos de entrada, escaleras, espacio de instalaciones etc.)

- Iluminación
- Condiciones acústicas
- Olor
- Daños por humedades
- Limpieza
- Accesibilidad
- Seguridad

Pisos individuales

- Temperatura interior/temperatura del suelo
- Corrientes de aire des de ventanas, puertas, balconeras...
- Ventilación (¿las rejillas permanecen abiertas? ¿ hay condensación en las ventanas?)
- Funcionamiento del extractor de la cocina (olores en la cocina)
- ¿Puede ventilarse el piso?
- Difusión de los olores a otros pisos o a la escalera.
- Ruido del sistema de ventilación
- Daños por humedades
- Temperatura de ACS

Instalaciones comunes

- Mantenimiento preventivo de acuerdo con el programa/ tarjeta de registro
- Servicio Planificado o corriente
- Limpieza/Sustitución de los filtros de aire
- Control de temperaturas impulsión y retorno para sistemas de calefacción y refrigeración
- Control de la temperatura de ACS
- Inspección/Control de los ventiladores, bombas, válvulas motorizadas, actuadores, anticongelante etc.
- Lecturas manuales de contadores
- Control funciones de la alarma y fecha



**SQUARE - A System for Quality
Assurance when Retrofitting Existing
Buildings to Energy Efficient Buildings**
Coordinated by
SP Technical Research Institute of Sweden
Box 857, SE-501 15 BORÅS, Sweden
www.iee-square.eu